

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA



**HÍBRIDOS DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) BAJO CONDICIONES DE CAMPO
COMARCA LAGUNERA 2011**

POR:

PAOLA ROCHA GUTIÉRREZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE 2012.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

HÍBRIDOS DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) BAJO CONDICIONES DE CAMPO
COMARCA LAGUNERA 2011

POR:

PAOLA ROCHA GUTIÉRREZ

TESIS

QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADO POR:

ASESOR PRINCIPAL

Ing. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

ASESOR

Dr. ESTEBAN FAVELA CHÁVEZ

ASESOR

MC. JOSE SIMÓN CARRILLO AMAYA

ASESOR

Dr. ARMANDO ESPINOZA BANDA

Dr. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS

COORDINADOR DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREON, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DE LA C. PAOLA ROCHA GUTIÉRREZ QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN
DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL

TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADO POR:

PRESIDENTE


Ing. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

VOCAL

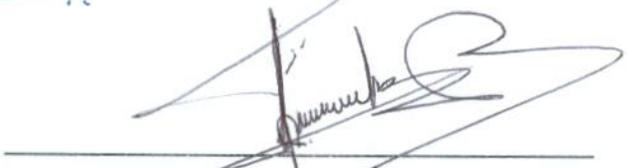

Dr. ESTEBAN FAVELA CHÁVEZ

VOCAL


MC. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA

VOCAL SUPLENTE


Dr. ARMANDO ESPINOZA BANDA


Dr. FRANCISCO JAVIER SANCHEZ RAMOS

COORDINADOR DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREON, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE 2012

IV. AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios por darme la oportunidad de vivir, por cuidarme durante toda mi vida y en el camino de mi carrera profesional, por hacer realidad tan anhelado sueño.

A mi "**Alma Terra Mater**" por los conocimientos y/o experiencias adquiridas durante mi carrera profesional y por darme la oportunidad de superarme.

Al Ing. Juan de Dios Ruiz de la Rosa. Por compartir su tiempo y dedicación conmigo, por guiarme y asesorarme para llevar a cabo este trabajo.

Al MC. José Simón Carrillo Amaya, por su asesoría en esta investigación, dedicación y minuciosa revisión del documento de tesis

A mis maestros del departamento de Horticultura: Dr. Eduardo Madero Tamargo, Dr. Ángel Lagarda Murrieta, MC. Francisca Sánchez B. MC Víctor Martínez Cueto, Dr. Pedro Cano Ríos y MC. Lucio Leos Escobedo. Quienes hicieron posible que yo me realizara como lo que soy, por su comprensión, y su condicional apoyo.

A mis amigos porque siempre estuvieron ahí cuando más los necesite, brindándome su confianza y apoyo a todos ellos muchas gracias, especialmente a Eduardo valle García y Germán Ruiz Holguín, Aurora Alberto Valencia.

A mis tíos (as), primos (as) y familia, que en forma directa o indirecta han influido en mi formación profesional, por su apoyo incondicional gracias.

V. DEDICATORIAS

Especialmente a mi madre:

Sra. Melita Gutiérrez Gómez

Quien me dio la vida y que ha sido para mí la mejor inspiración para superarme cada día más, por su comprensión, cariño y apoyo incondicional, por darme la oportunidad de estudiar una carrera, por sacarnos siempre adelante.

A mi abuelita Leonor que siempre me ha dado ánimos para no rendirme, y así salir adelante y ser alguien en la vida.

A mis hermanas: Karina Isabel Rocha Gutiérrez, Gabriela Rocha Gutiérrez, Dulce María Rocha Gutiérrez y Anabel Rocha Gutiérrez por brindarme su apoyo para salir adelante en mi carrera y nunca rendirme ante cualquier obstáculo en la vida.

Al Ing. Juan de Dios Ruiz de la Rosa. Por compartir su tiempo y dedicación conmigo, por guiarme y asesorarme para llevar a cabo este trabajo.

A mis maestros del Departamento de Horticultura: Dr. Eduardo Madero Tamargo, Dr. Ángel Lagarda Murrieta, MC. Francisca Sánchez B. MC. Víctor Martínez Cueto, Dr. Pedro Cano Ríos y MC. Lucio Leos Escobedo. Quienes hicieron posible que yo me realizara como lo que soy, por su comprensión, y su condicional apoyo.

A mis amigos quienes a pesar de cada tropiezo han estado conmigo motivándome para seguir adelante, muchas gracias por brindarme su amistad los quiero mucho y los voy a extrañar.

INDICE DE CONTENIDO

IV. AGRADECIMIENTOS	IV
V. DEDICATORIAS.....	V
índice de cuadros.....	XI
índice de apéndices	XIII
RESUMEN.....	XV
I.INTRODUCCION	1
1.1 Objetivo.	2
1.2 Hipótesis.....	2
1.3 Metas	2
II. REVISION DE LA LITERATURA	3
2.1 Importancia del melón.....	3
2.1.1 Importancia internacional del melón.....	3
2.1.2 Importancia nacional del melón.....	3
2.1.3 Importancia regional del melón	4
2.2 GENERALIDADES DEL MELÓN	5
2.2.1 Origen.....	5
2.2.2 Clasificación taxonómica	5
2.3 Características botánicas	6
2.3.1 Ciclo vegetativo.....	6
2.4 Variedades.....	10
2.4.1 Melón amarillo.....	10
2.4.2 Melones verdes españoles	10
2.4.3 Melones Cantaloup	10
2.4.4 El melón Honey Dew	11
2.4.5 Melones Galia.	11
2.4.6 Melones de larga conservación.....	11
2.5 Requerimientos climáticos.....	11
2.5.1 Temperatura.....	11
2.5.2 Humedad	12
2.5.3 Luminosidad	13

2.6 Requerimientos Edáficos.....	13
2.6.1 Exigencias de Suelo.....	13
2.7 Requerimientos Hídricos	14
2.7.1 Riego Superficial.....	14
2.7.2 Riego por Goteo	15
2.7.3 Absorción de Agua.....	15
2.8 Labores culturales	16
2.8.1 Época de siembra.....	17
2.8.2 Siembra.....	18
2.8.3 Cosecha.....	18
2.9 Nutrición en Melón.....	19
2.9.1 Nitrógeno	19
2.9.2 Fosforo	19
2.9.3 Potasio	19
2.9.4 Otros nutrientes	19
2.10 Polinización.....	20
2.10.1 Introducción de las colmenas.....	20
2.12 Plagas y enfermedades	21
2.12.1 Plagas	21
2.12.2 Enfermedades.....	22
2.13 Antecedentes de investigación.....	25
III. MATERIALES Y METODOS	26
3.1 Localización del experimento.....	27
3.2 El clima en la Comarca Lagunera	27
3.3 Diseño experimental.....	27
3.4 Desarrollo de actividades	29
3.4.1 Siembra en charola	29
3.5 Prácticas culturales	29
3.5.1 Rastreo.....	29
3.5.3 Nivelación	29
3.5.2 Levantamiento de camas	29

3.5.4 Riego de pre trasplante	29
3.5.5 Trasplante	29
3.5.6 Fertilización	30
3.5.7 Aplicación de Enraizador	30
3.5.8 Aporques.....	30
3.5.9 Reposición de fallas	31
3.5.10 Riegos	31
3.5.11Centrado del cultivo	31
3.6 Control de maleza.....	31
3.7 Control de plagas.....	32
3.8 Control de enfermedades	32
3.9 Cosecha	33
3.10 Variables evaluadas.....	33
3.10.1 Fenología.....	33
3.10.2 Valores de crecimiento	34
3.10.3 Vegetativos.....	34
3.10.4 Reproductivos	34
3.10.5 Características externas del fruto	34
3.10.5.1 Forma del fruto	34
3.10.5.2 Peso del fruto.....	34
3.10.5.3 Diámetro polar	34
3.10.5.4 Diámetro ecuatorial.....	34
3.10.5.5 Modelo del corcho.....	35
3.10.5.6 Intensidad de la textura de la cascara	35
3.10.5.7 Separación del pedúnculo	35
3.10.5.8 Costillas	35
3.10.5.9 Dureza de la cascara	35
3.10.5.10 Aroma externo.....	35
3.10.6 Características internas del fruto	36
3.10.6.1 Grosor de la cáscara	36
3.10.6.2 Sólidos solubles	36

3.10.6.3. Espesor de la pulpa.....	36
3.10.6.4 Color de la pulpa.....	36
3.10.6.5 Intensidad del color de la pulpa.....	36
3.10.6.6 Humedad visible de la pulpa.....	36
3.10.6.7 Textura de la pulpa.....	36
3.10.6.8 Aroma interno.....	37
3.10.6.9 Cantidad de tejido placentario.....	37
3.10.6.10 Separación de la semilla y placenta.....	37
3.10.6.11 Diámetro de la cavidad seminal.....	37
3.10.7 Producción.....	37
3.10.7.1 Rendimiento comercial.....	37
3.10.7.2 Producción de rezaga.....	38
3.10.8 Análisis estadístico.....	38
IV RESULTADOS Y DISCUSION.....	39
4.1 Valores de Crecimiento Vegetativo etapa - charola.....	39
4.1.1 Altura de la Planta en Charola de los 23 a 39 DDS.....	39
4.2 Valores de Crecimiento (etapa - campo).....	40
4.2.1 Numero de Hojas Verdaderas de los 18 a 40 DDT.....	40
4.2.2 Longitud de Guía en un Muestreo Entre los 40 y los 61 DDT.....	41
4.2.3 Numero de Flores Macho en un Estudio de los 40 a 61 DDT.....	42
4.2.4 Número de Flores Hermafroditas Entre los 40 y los 61 DDT.....	43
4.3.1.1 Forma del Fruto.....	44
4.3.1.2 Modelo del Corcho.....	44
4.3.1.3 Separaciones del Pedúnculo.....	44
4.3.1.4 Costillas.....	44
4.3.1.5 Intensidad de Textura de la Cascara.....	44
4.1.3.6 Dureza de la Cascara.....	45
4.1.3.7 Aroma Externo.....	45
4.1.3.8 Color Externo.....	45
4.4 Calidad del Fruto.....	46
4.3.2 Características Internas del Fruto.....	47

4.3.2.1	Color de la Pulpa.....	47
4.3.2.2	Intensidad del Color de la Pulpa.....	47
4.3.2.3	Textura de la Pulpa.....	47
4.3.2.4	Aroma Interno.....	47
4.3.2.5	Humedad Visible de la Pulpa.....	47
4.3.2.6	Cantidad de tejido placentario.....	48
4.3.2.7	Separación de la Semilla y Placenta.....	48
4.4.1	Peso del Fruto en gr.....	50
4.4.2	Diámetro Ecuatorial.....	50
4.4.3	Diámetro Polar.....	50
4.4.4	Sólidos Solubles (° Brix).....	50
4.4.5	Grosor de la Cascara.....	50
4.4.6	Grosor de la Pulpa.....	51
4.5	Valores Cualitativos de Frutos.....	52
4.5.1	Rendimiento Comercial.....	53
4.5.2	Rendimiento Rezaga.....	53
4.5.3	Rendimiento Total.....	53
4.5	PRODUCCION.....	54
4.5.4	Caracterización de Frutos por Tamaño.....	55
4.5.4.1	Frutos Grandes.....	55
4.5.4.2	Frutos Mediano.....	55
4.5.4.3	Frutos Chicos.....	55
4.5.4.4	Frutos de Desecho.....	55
4.5.5	Porcentaje de Frutos Comerciales y Rezaga.....	57
4.5.5.1	Porcentaje de Frutos Comerciales.....	57
4.5.5.2	Porcentaje de Rendimiento Rezaga.....	57
4.6	Peso de Materia Seca.....	59
4.6.1	Raíz.....	59
4.6.3	Tallo.....	59
V.	CONCLUSIONES.....	60
	BIBLIOGRAFIA.....	62
	APENDICE.....	66
		X

INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1 Etapas fenológicas en unidades calor a través del ciclo del melón	6
Cuadro 2.2 Etapas fenológicas del cultivo del melón.	7
Cuadro 2.3 Composición nutritiva en 100gr de pulpa de fruto del melón	9
Cuadro 2.4 Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo.....	12
Cuadro 3.1 Genotipos evaluados	26
Cuadro 3.2 Distribución de genotipos de melón en el campo experimental U.A.A.A.N-UL 2011.	26
Cuadro 3.3 Enraizador aplicado al cultivo de melón Comarca Lagunera 2011	28
Cuadro 3.4 Herbicida aplicado al cultivo de melón comarca Lagunera 2011.....	29
Cuadro 3.5 Agroquímicos utilizados en el campo experimental UAAAN-UL caracterización de genotipos comerciales y semi comerciales de melón.....	30
Cuadro 3.6 Fungicidas utilizados para el control de enfermedades en cultivo de melón Comarca Lagunera 2011.....	31
Cuadro 3.7 Clasificación de frutos de melón de calidad en empacadora de Ceballos.....	36
Cuadro 4.1. Altura de planta en charola a los 23, 30 y 39 dds, En un estudio de híbridos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011.	38
Cuadro 4.2 Número de hojas de siete genotipos, entre 18, 25, 33 y 40 ddt, en un estudio de híbridos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de campo Comarca Lagunera 2011.....	39

Cuadro 4.3 Longitud de la guía a los 40, 47, 54 y 61 ddt, en un estudio de híbridos de melón (<i>Cucumis melo L</i>) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011.....	40
Cuadro 4.4 Número de flores macho a los 40, 47 , 54 y 61 ddt, en un estudio de híbridos de melón (<i>Cucumis melo L</i>) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011.	41
Cuadro 4.5 Numero de flores hermafroditas a los 40, 47, 54 y 61 ddt, en un estudio de híbridos de melón (<i>Cucumis melo L</i>) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011.....	42
Cuadro 4.6 Características externas del fruto, en un estudio de híbridos de melón (<i>Cucumis melo L</i>) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011.....	45
Cuadro 4.7 Características internas del fruto, en estudio de híbridos de melón (<i>Cucumis melo L</i>) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011.....	48
Cuadro 4.8 Promedio de Características cuantitativas de fruto en un estudio de híbridos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011.	51
Cuadro 4.9 Promedio de Producción comercial, rezaga y total, en un estudio de híbridos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011.	53
Cuadro 4.10. Clasificación de frutos por tamaño, en un estudio de híbridos de melón (<i>Cucumis melo L</i>) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011.....	55
Cuadro 4.11. Clasificación en porcentaje de frutos comerciales y rezaga, en estudio de híbridos de melón (<i>Cucumis melo L</i>) bajo condiciones de campo en la Comarca lagunera 2011.....	57

Cuadro 4.12 Promedio de producción de materia seca por planta de siete genotipos, en un estudio de híbridos de melón (<i>Cucumis melo L.</i>) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011	58
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

INDICE DE APENDICES

Cuadro 1A Cuadros medios y significancia para la variable Altura de planta en charola a los 23 dds.	66
Cuadro 2A Cuadros medios y significancia para la variable Altura de planta a los 39 dds.	66
Cuadro 3A Número de hojas 25 ddt	66
Cuadro 4A Número de hojas 33 ddt	67
Cuadro 5A Número de hojas 40 ddt	67
Cuadro 6A Longitud de la guía 40 ddt.....	67
Cuadro 7A Longitud de la guía 47 ddt.....	68
Cuadro 8A Longitud de la guía 54 ddt.....	68
Cuadro 9A Longitud de la guía 61 ddt.....	68
Cuadro 10A Número de flores macho 54 ddt	69
Cuadro 11A Número de flores macho 61 ddt	69
Cuadro 12A Rendimiento comercial de melón por hectárea.....	69
Cuadro 13A Rendimiento de melón rezaga por hectárea	70
Cuadro 14A Rendimiento total de melón en toneladas por hectárea	70

RESUMEN

El melón es una de las frutas tropicales más conocidas y demandadas por los países desarrollados. En los últimos años, se ha incrementado su consumo gracias al auge de las ventas de producto pre cortado y listo para consumir, sistema para el cual es apto el melón.

El presente estudio se llevó a cabo durante el ciclo primavera-verano en el año 2011 en el campo experimental de la Universidad autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, ubicado en periférico y carretera Santa Fe, Torreón Coahuila México.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el comportamiento de seis híbridos de melón en comparación de un testigo bajo condiciones de campo.

La siembra se realizó el 7 de febrero del 2011 en charolas, el trasplante se llevó a cabo el 31 de marzo del 2011, evaluando 7 genotipos, se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones por tratamiento. La parcela experimental y parcela útil fue una cama de 5.0 m de largo por 1.60 m de ancho por genotipo, con una distancia de 30 cm entre plantas y una parcela experimental de 8.0 m².

Los genotipos que se utilizaron fueron: HMX6601, HMX5589, HMX4596, Escape, RML6401, RML, Top Mark (Testigo).

La respuesta en crecimiento vegetativo (altura de planta en charola) destaca HMX5589, ya que supera a todos los genotipos en estudio; En tanto que Escape sobresale en cuanto a velocidad de crecimiento, reflejado en un mayor número de hojas, respecto al resto de genotipos.

En desarrollo de guía sobresale HMX5589 al mantener un crecimiento uniforme y constante, permitiéndole finalmente una mejor respuesta agronómica al equilibrarse la planta y así obtener una mayor producción.

En grosor de la cascara destaca RML con 7.1 mm, en sólidos solubles HMX5589 con 10.4° Brix, en espesor de pulpa RML 6401 con 4.55 cm, HMX5589 es el único que presentó costillas siendo estas leves, Top Mark, Escape y HMX 4596 presentaron dureza de la cascara intermedia el resto presento dureza de la

cascara. Todos los genotipos en estudio presentaron aroma externo e interno, modelo del corcho tipo red, y forma del fruto ovalado.

El genotipo que presentó menos frutos de rezaga fue HMX4596, el genotipo que sobresalió en rendimiento comercial fue HMX5589 con una producción de 57.3 toneladas.

PALABRAS CLAVES: melón, fenología, rendimiento y calidad de fruto

I. INTRODUCCION

En la región conocida como Comarca Lagunera el melón (*Cucumis melo L.*) es el cultivo hortícola de mayor importancia social y económica, ya que es uno de los cultivos más remunerativos y que emplea más mano de obra durante el ciclo agrícola de primavera.

En el 2011 en la Comarca Lagunera se cosechó un total de 2,493 ha de las cuales se obtuvo una producción promedio de 33 ton/ha en riego por bombeo y 28.4 ton/ha en riego por gravedad. El valor de la producción total en miles fue de 200, 235,000 aproximadamente. Del total del precio de la producción este cultivo representa el 9.52%. El Siglo de Torreón 2012.

En cuanto a producción, en la Comarca Lagunera, durante el periodo de 1980 a 2008 se obtuvo una cantidad anual promedio de 89,146 toneladas. En este periodo la producción se incrementó en un 126 %, pasando de 46,172 toneladas en el año 1980 a 104,716 toneladas en el 2008. En los años de 1994 y 2007 se obtuvo la mayor producción con volúmenes de 125,658 y 155,464 toneladas anuales. Para el período 2000-2008 el promedio anual de producción fue de 114,988 toneladas. Espinoza, et al 2011.

Las regiones productoras de melón se localizan en los Municipios de Gómez Palacio, Mapimí y Tlahualilo del estado de Durango y en los Municipios de Matamoros, San Pedro de la Colonias y Viesca del estado de Coahuila, con una superficie promedio de 5,104 hectáreas en producción que representan el 0.02% de la superficie agrícolas sembrada bajo la modalidad de riego con respecto a las superficie total agrícola.

La siembra del cultivo del melón en nuestro país se realiza todo el año, mientras que en la Región Lagunera se distribuyen de febrero a fines de mayo correspondiente al Ciclo Primavera Verano. Yáñez, 2004.

Tradicionalmente, el melón se siembra directamente en el campo, sin embargo en los últimos años se ha producido una expansión de la superficie protegida: acolchados, túneles, invernaderos esto a causa de la demanda de productos

frescos y económicos por parte del consumidor de los países desarrollados a lo largo de todo el año.

México es un país con climas y geografía muy variada, estas condiciones permiten tener producción de melón durante todo el año, en los meses de septiembre a abril se produce en las zonas de clima tropical y durante los meses de junio a septiembre en las zonas semi-áridas de los estados de Durango y Coahuila.

El melón es sin duda una de las frutas favorecidas con el incremento de las temperaturas, debido fundamentalmente a sus cualidades refrescantes. Es una fruta que posee un alto contenido de agua 91.2%. Yáñez, 2004.

En los años 2000, 2001 y 2002 la exportación de melón cantaloupe de México a Estados Unidos y Canadá se vio afectada, por problemas sanitarios por contaminación con la bacteria *Salmonella poona* y consecuentemente el efecto negativo hacia la Asociación de Productores de Melón. El primer caso documentado se dio entre los meses de Marzo y Abril del año 2000 donde se vieron afectadas 47 personas que consumieron melón contaminado con *Salmonella poona* procedente del sur de México, lo que originó un cierre de fronteras específico para el bróker de Arizona y la unidad agrícola donde se produjo el melón. Espinoza, 2011.

1.1 Objetivo: Evaluar el comportamiento agronómico en cuanto a calidad de seis híbridos de melón en comparación de un testigo bajo condiciones de campo.

1.2 Hipótesis: Los híbridos de melón superan al testigo en cuanto a rendimiento y calidad de melón, bajo condiciones de campo.

1.3 Metas: Encontrar en dos años, nuevos genotipos de melón que representen una mejor alternativa de producción para agricultores de esta hortaliza en la Comarca lagunera

II. REVISION DE LA LITERATURA

2.1 Importancia del melón

El melón es una de las frutas más consumidas y demandadas por los países desarrollados. La producción mundial se estima en más de 21, 000,000 de toneladas anuales. SIAP 2009.

Estadísticas del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) detallan que en 2011 se registró una superficie sembrada de melón de más de 21.697 hectáreas, con una producción de 564.365 toneladas y un valor de producción de 1.829 millones pesos.

Dentro de la familia de las cucurbitáceas ocupa el tercer lugar en importancia por la superficie sembrada que ocupa. Además de la superficie sembrada, el melón también cobra importancia por la gran demanda de mano de obra que genera, respecto a la superficie sembrada en México se reporta un total de más de 24,000 ha. Valdez, 1997.

2.1.1 Importancia internacional del melón

La producción de melón a nivel mundial es de aproximadamente 26 millones de toneladas anuales teniendo a China como el principal país productor al participar con el 51% de la producción total. México se ubica en el octavo lugar mundial con una participación del 2.2%. A nivel nacional, la superficie cosechada es de 21,500 hectáreas y se producen más de 543 mil toneladas. La Región Lagunera destaca como la zona melonera más importante del país con una superficie anual promedio de más de 5,300 hectáreas y una producción de 115,000 toneladas. Mapimí es el municipio con mayor superficie y producción en la región con una superficie cosechada, en el año 2007, de 1,817 hectáreas y una producción de 42,183 toneladas. SAGARPA-Laguna, 2008.

2.1.2 Importancia nacional del melón

De la superficie total en México el 51.87% se cosecha en el ciclo Otoño-Invierno (O-I) y el 48.13% en el ciclo Primavera-Verano (P-V). La cosecha del ciclo O-I se

obtiene de Diciembre a principios de Mayo en los estados de la Costa del Pacífico (principalmente Colima, Nayarit y Jalisco) y Sur del País (principalmente Michoacán y Guerrero). La de P-V de mediados de Mayo hasta principios de Noviembre en la Región Norte-Centro de México, principalmente Coahuila, Durango y Chihuahua. Por otro lado, el 85% de la producción se obtiene bajo condiciones de riego y el 15% bajo temporal.

En cuanto a la participación estatal en la superficie nacional, destacan en importancia Coahuila, Guerrero, Sonora, Durango y Michoacán con participaciones de 18.50%, 14.19%, 12.21%, 11.95% y 10.61% respectivamente. Los rendimientos nacionales promedian 25 toneladas por hectárea, por lo que la producción en México en el año 2007 fue de aproximadamente 540 mil toneladas. Espinoza, et al 2011.

2.1.3 Importancia regional del melón

En la Comarca Lagunera el melón (*Cucumis melo L.*) es considerado como la hortaliza de mayor importancia porque de este cultivo dependen varias familias.

De la totalidad del melón que se cosecha en la Comarca Lagunera tiene como destino el consumo nacional, dirigido principalmente a los mercados de México, Guadalajara y Monterrey. La demanda nacional es abastecida en gran medida por la Comarca Lagunera, que aparece en el mercado durante el ciclo Primavera-Verano. Espinoza, 2000.

La evolución que ha tenido la superficie sembrada de melón en los principales municipios de la Comarca Lagunera durante el periodo 1994-2007 ha sido irregular, ya que en algunos casos la superficie se ha incrementado, mientras que en otros ha disminuido. Mapimí, Tlahualilo, Matamoros y Viesca son los cuatro municipios con mayor superficie sembrada durante el período 1994-2007. Mapimí, con 1,754 hectáreas, participó, en promedio, en ese período, con el 36.56% del total, Tlahualilo (1,011 hectáreas) con el 21.08%, Matamoros (735 hectáreas), con el 15.32% y Viesca (527 hectáreas) con el 11%. SIAP 2010.

2.2 GENERALIDADES DEL MELÓN

2.2.1 Origen

El melón es una especie originaria de África y Asia. Aunque no se han podido localizar sitios con presencia de plantas silvestres, se considera que los inicios de su cultivo se remontan a 2400 años a.C. en territorio egipcio. Al inicio de la era cristiana el melón ya era conocido y quizá provenía de la India, Sudán o los desiertos iraníes; trescientos años después estaba muy extendido en Italia. Durante la Edad Media, al parecer, desapareció del sur de Europa, con excepción de España, que era dominada por los árabes, quienes utilizaban camas de estiércol para adelantar el cultivo Claridades Agropecuarias, 2000.

Se ha propuesto que los antiguos egipcios ya conocían este cultivo, aunque no existe una total certeza. Posiblemente fue domesticado en Egipto y Abisinia en torno al 2000 a.de C, llegando al extremo oriente en torno al 800 a. de C.

El melón es una planta cuyos frutos son consumidos principalmente en fresco, siendo también usados en la elaboración de dulces, y en su estudio del fruto joven puede ser empleado en la preparación de encurtidos. En algunas ocasiones los frutos de melón son usados industrialmente en la elaboración de conservas, congelados y confitados. En determinados países Asiáticos se consumen sus semillas y de ellas puede extraerse un aceite apto para el consumo humano. Moroto, 2002.

2.2.2 Clasificación taxonómica López 1994.

Nombre común: Melón

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Familia: Cucurbitáceas

Género: *Cucumis*

Especie: *melo* L.

2.3 Características botánicas

2.3.1 Ciclo vegetativo

Es una planta anual, herbácea de porte rastrero o trepador, cuyo ciclo vegetativo, se ve afectado principalmente por las temperaturas y por el cultivar que se trate.

El ciclo fenológico desde la siembra hasta la fructificación varía de 90-110 días. Cano y Gonzales (2002) encontraron que se necesitan 1178 unidades calor (punto crítico inferior 10°C y superior de 32°C) para inicio de cosecha y un total de 1421 unidades calor para terminar el ciclo.

Cuadro 2.1 Etapas fenológicas en unidades calor a través del ciclo del melón.

Etapa fenológica	Unidades calor
Siembra	0
Emergencia	48
1^a hoja	120
3^a hoja	221
5^a hoja	291
Inicio de guía	300
inicio de flor macho	382
Inicio de flor hermafrodita	484
Inicio de fructificación	534
Tamaño nuez	661
¼ tamaño de fruto	801
½ tamaño de fruto	962
¾ tamaño de fruto	1142
Inicio de cosecha	1178
Final de cosecha	1421

Fuente: Cano y González (2002)

Cuadro 2.2 Etapas fenológicas del cultivo del melón (Inifap, 2010)

Etapa fenológica	Semanas después de la emergencia
Emergencia	0
Plántula	1
Desarrollo vegetativo	4
Inicio de floración masculina	5
Inicio de floración femenina	6
Amarre del fruto	7
Crecimiento del fruto	8
Maduración	9

2.3.3 Raíz

Posee un sistema radicular muy abundante y ramificado, de crecimiento rápido y del cual algunas de sus raíces pueden alcanzar una profundidad de 1,20 m aunque la mayoría de ellas se encuentra en los primeros 20-30 cm del suelo. Hecht, 1997.

2.3.4 Tallo

El tallo herbáceo, rastrero o trepador, ramificado, pubescente y áspero, provisto de zarcillos, pudiendo llegar a medir de tres a cuatro metros de longitud. Bajo condiciones naturales, el tallo empieza a ramificarse después de que se ha formado la 5 o 6 hoja. Leñado 1978.

2.3.5 Hojas

Estas pueden estar divididas de 3-7 lóbulos. Su tamaño varía de acuerdo a la variedad, tienen un diámetro de 8 a 15cm, son ásperas y cubiertas de bellos blancos, alternas, reniformes o coníferas, anchas y con un largo peciolo; pueden mostrar formas tales como redondeadas, reniformes, acorazonadas, triangulares y pentagonales (poco palmeadas y muy palmeadas). Zapata 1989.

2.3.6 Flores

Son solitarias, de color amarillo y por su sexo pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas. Las plantas de melón en relación con las flores que producen pueden ser monoicas o andromónicas y ginomonoicas, aunque lo normal es que sean monoicas o andro-monoicas. El determinismo sexual está regido por dos genes M y G. Las flores masculinas suelen aparecer en primer lugar sobre los entrenudos más bajos, mientras que las flores femeninas aparecen más tarde en las ramificaciones del segundo y tercer orden, aunque siempre conjuntamente con otras flores masculinas. La fecundación del melón es principalmente entomófila. Moroto 2002.

2.3.7 Fruto

El fruto recibe el nombre botánico de pepónide y es una infrutescencia carnosa unilocular, constituida por mesocarpio, endocarpio y tejido placentario recubierto por una corteza o epicarpio soldada al mesocarpio, que es la parte comestible y aunque suele ser de color blanquecino, a veces adquiere coloraciones anaranjadas o amarillentas por la presencia de cloroplastos portadores de carotenoides en algunos cvs. Turchi, 1999.

La forma del fruto es variable, pudiendo ser esférica, deprimida o flexuosa: la corteza, de color verde, amarillo, anaranjado o blanquecino, puede ser lisa, reticulada o estriada. Sus dimensiones son muy variables, aunque en general el diámetro mayor del fruto puede variar entre 15-60 cm. La pulpa, como se ha dicho anteriormente puede ser blanca, amarilla, cremosa, anaranjada, asalmonada o verdosa. Moroto 2002.

Los frutos de melón poseen un buen sabor, debido básicamente a la concentración de azúcares (glucosa, fructuosa y sacarosa) que varía de 7-18% siendo los valores más comunes de 10-12% representado en la mayoría de las variedades comerciales.

2.3.8 Semillas

Las semillas son fusiformes, aplastadas y de color blanco o amarillento, en el fruto pueden existir entre 200-600 semillas, en un gramo pueden contenerse aproximadamente entre 22 y 50 semillas, según las variedades. La capacidad germinativa media de las semillas de melón suelen ser de unos cinco años, sí se conserva en buenas condiciones. Durante la germinación de la semilla, el metabolismo celular se incrementa, el embrión reanuda su crecimiento activo, las cubiertas de la semilla se rompen y emergen las plántulas. Moroto 2002.

Cuadro 2.3 Composición nutritiva en 100gr de pulpa de fruto del melón

Componente	Contenido	Componente	Contenido
Agua (g)	91.2	Vitamina C (mg)	33
Proteínas (g)	0.7	Sodio (mg)	12
Lípidos (g)	0.1	Potasio (mg)	230
Carbohidratos (g)	7.5	Calcio (mg)	14
Calorías (kcal)	30	Magnesio (mg)	17
Vitamina A (U.I.)	3400	Manganeso (mg)	0.04
Vitamina B1 (mg)	0.04	Hierro (mg)	0.4
Vitamina B2 (mg)	0.03	Cobre (mg)	0.04
Vitamina B6 (mg)	0.036	Fósforo (mg)	16
Ácido nicotínico (mg)	0.6	Azufre (mg)	12
Ácido pantoténico	0.26	Cloro (mg)	41

Infoagro 2012

2.4 Variedades

2.4.1 Melón amarillo

Dentro de este grupo existen dos tipos: el Amarillo canario y el Amarillo oro. El primero es de forma más oval y algo más alargado. La piel del fruto es lisa y de color amarillo en la madurez, sin escriturado. La pulpa es blanca, crujiente y dulce (12-14°Brix). La planta en general es menos vigorosa que la del resto de los melones. Su ciclo de cultivo suele durar 90-115 días, según variedades. Poseen buena conservación. López 1994.

2.4.2 Melones verdes españoles

Dentro de este grupo existen tres tipos: Piel de sapo, Rochet y Tendral. Los Piel de sapo se caracterizan por poseer frutos uniformes en cuanto a calidad y producción, alargados, con pesos comprendidos entre 1,5 y 2,5 kg, con pulpa blanco-amarillenta, compacta, crujiente, muy dulce (12-15° Brix) y poco olorosa. La corteza es fina, de color verde, con manchas oscuras que dan nombre a este tipo de melones. Su precocidad es media-baja (ciclo de unos 100 días), su conservación aceptable (2-3 meses) y su resistencia al transporte muy buena. La planta es vigorosa. Monografías 2004.

2.4.3 Melones Cantaloup

Presenta frutos precoces (85-95 días), esféricos, ligeramente aplastados, de pesos comprendidos entre 700 y 1200 gramos, de costillas poco marcadas, piel fina y pulpa de color naranja, dulce (11-15°Brix) y de aroma característico. El rango óptimo de sólidos solubles para la recolección oscila entre 12 y 14°Brix, ya que por encima de 15°Brix la conservación es bastante corta. Vallejo y Estrada 2004.

2.4.4 El melón Honey Dew

Tiene una cáscara verde amarilla granulosa y pulpa naranja. Está adaptado a climas secos y cálidos, con la piel lisa o estriada, de madurez tardía y con una buena aptitud a la conservación.

2.4.5 Melones Galia.

Presenta frutos esféricos, de color verde que varía a amarillo intenso en la madurez, con un denso escriturado. Pulpa blanca, ligeramente verdosa, poco consistente, con un contenido en sólidos solubles de 14 a 16°Brix. Híbrido muy precoz (80-100 días, según la variedad), con un peso medio del fruto de 850-1900 gramos.

2.4.6 Melones de larga conservación

Presentan básicamente tres ventajas: alto contenido en azúcar (1-2°Brix más alto que los híbridos normales de su categoría), mayor tiempo de conservación (almacenaje mínimo de 12 días a temperatura ambiente) y excelente calidad de pulpa. Monografías 2004.

2.5 Requerimientos climáticos

2.5.1 Temperatura

El melón es una planta muy exigente en temperatura. Su cero vegetativo se sitúa en 12°C. Las heladas, por tenues que sean, destruyen totalmente su vegetación. La temperatura mínima para que se produzca su germinación, puede cifrarse en 15.5°C y el intervalo óptimo de germinación se encuentra entre 24-32°C. La temperatura óptima del crecimiento vegetativo del melón, aunque es variable según los cultivares puede situarse entre los 18-24°C, siendo de fundamental importancia la temperatura del suelo a nivel radicular, para que haya una normal absorción del agua, en términos generales el valor óptimo puede cifrarse 18-20°C.

Para que haya una buena polinización se requiere una temperatura que no descienda de 18°C alcanzando valores óptimos de 20 a 21°C.

La maduración requiere una temperatura óptima de 25-30°C. Las temperaturas excesivamente altas (35-40) pueden producir quemaduras sobre los frutos, así como afectar negativamente a la calidad de la producción, llegando en determinados casos a descomponer la pulpa del melón. Moroto, 2002.

Cuadro 2.4 Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo.

Evento	Condición ambiental	Temperatura
*Helada		1°C
*Detención del desarrollo	Aire	13-15°C
Vegetativo		
	Suelo	8-10°C
*Germinación	Mínima	15°C
	Óptima	22-28°C
	Máxima	39°C
*Floración	Óptima	20-23°C
*Desarrollo	Óptima	25-30°C
*Maduración del fruto	Mínima	25°C

Infoagro 2012

2.5.2 Humedad

El melón requiere una humedad no excesiva, pues de lo contrario su crecimiento no es normal, lo cual ocasiona que no maduren muy bien los frutos, disminuyendo la calidad en regiones húmedas y con poca insolación.

La germinación de la semilla puede afectarse en un suelo poco húmedo, pero es más conveniente que el contenido de humedad este más próximo a la capacidad de campo. Zapata, 1989.

Al inicio del desarrollo de la planta la humedad relativa debe ser del 65-75% y en fructificación de 55-65%, la planta de melón necesita bastante agua en el periodo de crecimiento y durante la maduración de los frutos para obtener buenos rendimientos y calidad .Marco 1969.

2.5.3 Luminosidad

La duración de la luminosidad en relación con la temperatura, influye tanto en el crecimiento de la planta como en la inducción floral, fecundación de las flores y ritmo de absorción de elementos nutritivos.

El desarrollo de los tejidos del ovario de la flor está estrechamente influenciado por la temperatura y las horas de iluminación, de forma que días largos y temperaturas elevadas favorecen la formación de flores masculinas, mientras que días cortos con temperaturas bajas inducen el desarrollo de flores con ovarios.(Zapata 1989))

2.6 Requerimientos Edáficos

2.6.1 Exigencias de Suelo

La planta de melón no es muy exigente en suelo, pero da mejores resultados en suelos ricos en materia orgánica, profundos, mullidos, bien drenados, con buena aireación y pH comprendido entre 6 y 7. Si es exigente en cuanto a drenaje, ya que los encharcamientos son causantes de asfixia radicular y podredumbres en frutos.

Es una especie de moderada tolerancia a la salinidad tanto del suelo (CE de 2,2 $dS^{m^{-1}}$) como del agua de riego (CE de 1,5 $dS^{m^{-1}}$), aunque cada incremento en una unidad sobre la conductividad del suelo dada supone una reducción del 7,5% de la producción. Es muy sensible a las carencias, tanto de micro elementos como de macro elementos. Turchi ,1999.

En la comarca Lagunera los suelos son de origen aluvial, predominando los suelos arcillosos; de acuerdo con el estudio agroecológico de la región, un 60% de los suelos contiene 27% más de arcilla, mientras que el 40% restante corresponde a texturas medias, sin llegar a texturas extremas arenosas. Valdez ,1997.

2.7 Requerimientos Hídricos

El melón tiene un abundante y acelerado crecimiento vegetativo en un periodo muy corto, de modo que déficit de agua en cualquier etapa del desarrollo de las guías, reducen el número y peso de frutos.

El periodo crítico en requerimiento de agua (mayor consumo) se inicia al empezar la formación de las guías y se prolonga hasta la madurez de los frutos; debido a que el melón presenta una marcada susceptibilidad al exceso de humedad, es importante que el agua de riego no moje el cuello de la planta, hojas, ni frutos, para prevenir la incidencia de enfermedades causadas por hongos. Como norma general se prefiere unos ocho días antes de la cosecha, someter el cultivo a un estrés hídrico aplicando solo el 50% del volumen de agua requerido, con el fin de incrementar los azúcares y firmeza del fruto.

El riego debe aplicarse, por tarde, cuando la planta haya extraído del suelo el 50% del agua aprovechable almacenada; esto corresponde aproximadamente a una lectura en el tensiómetro entre 70-75 centibares. Cano y Gonzales 2002.

Los requerimientos de agua en el ciclo son de 5000 a 7500 m³/ha, con una sensibilidad a la sequia de mediana a alta. Durante las primeras etapas de su desarrollo, el uso de agua es muy bajo, a medida que se avanza en la estación de crecimiento el uso del agua se incrementa, debido a un incremento en la radiación solar y en la temperatura. FDA, 1995.

Para la aplicación del riego en melón se utiliza el riego superficial y el riego por cintilla.

2.7.1 Riego Superficial

El riego superficial se emplea tradicionalmente para el riego del melón, debido principalmente a su costo de inversión y operación. Para un adecuado funcionamiento de este método es necesario determinar el largo óptimo del surco y el caudal a aplicar. Godoy et al., 2004.

Se recomienda de inicio un riego pesado con una lámina de 20 cm, lo cual permitirá almacenar suficiente agua para la germinación de la semilla y el desarrollo de las primeras etapas de la planta. El primer riego de auxilio se recomienda aplicarlo cuando la planta del melón tenga 5 hojas verdaderas y/o hayan aparecido las primeras flores macho, los siguientes riegos de auxilio se sugieren aplicarlos con un intervalo de 12-15 días. En el sistema de siembra a 3 metros; se aplican alrededor de 6 riegos con una lámina de 12-15 cm: mientras que en el sistema de siembra de 1.80 metros con cuatro riegos de auxilio con una lámina de 12-15 cm son suficientes para obtener una buena cosecha.

2.7.2 Riego por Goteo

El método de riego que mejor se adapta al melón es el riego por goteo, por tratarse de una planta muy sensible a los encharcamientos, con aporte de agua y nutrientes en función del estado fenológico de la planta, así como del ambiente en que esta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas etc.) Rincón, 2002.

2.7.3 Absorción de Agua

Bojorquez F.2004 indica que La planta desarrolla un sistema de raíces acorde con el sistema de riego. En el caso de riego por gravedad, éstas pueden llegar a los 60 cm de profundidad, mientras que en goteo alcanzan los 35 cm, con una extensión en la etapa adulta de 40 cm. Más del 75% de la absorción de humedad, ocurre en los primeros 30 cm de profundidad.

Las necesidades de agua de las plantas resultan importantes durante el periodo de crecimiento más activo y hasta el completo desarrollo de los frutos, se encuentran fuertemente ligados al clima local y en especial a la insolación. Una falta de agua lleva consigo la reducción en los rendimientos.

El primer riego debe hacerse inmediatamente después de la siembra para facilitar una buena y rápida germinación. Se requiere un riego regular a intervalos de 5-7 días para el asentamiento del fruto. La frecuencia del riego puede reducirse al momento de la maduración del fruto. En general, cuando la cosecha se cultiva en

surcos se requiere unos 5-6 riegos para toda la fase de crecimiento. Debe tomarse precauciones para no inundar el campo para evitar infecciones de hojas y tallos.

2.8 Labores culturales

Castaños 1993 menciona que La tierra debe prepararse arando para conseguir suelos finos y debe estar absolutamente nivelado antes de sembrar. Si la tierra está demasiado seca se debe hacer un riego ligero en el momento de la labor final para que haya humedad suficiente para la germinación de las semillas.

Las semillas se plantan de 1.5-4 cm de profundidad en líneas o surcos separados de 180-210 cm. La profundidad de siembra depende del tipo de suelo y la humedad. El espacio entre las plantas debe de ser de 30-60cm. Las semillas tardan de 4-6 días en germinar.

El cultivo del melón se adapta a diferentes tipos de suelo, los más adecuados son, el franco- arenosos y los migajones-arcillosos, estos deben de ser profundos y con buen drenaje y contenido de materia orgánica.

La preparación del terreno es una importante labor para conservar humedad, proporcionar una buena cama para el desarrollo radicular del cultivo y eliminar algunas malezas y plagas. González et al. 1996.

En términos generales una buena preparación del terreno se logra con un paso de rastra para eliminar los residuos del cultivo anterior y la maleza presente, barbecho profundo de 30-35 cm y uno o dos pares de rastra subsecuentes, según el tipo de suelo y posteriormente afinar el suelo con un paso de escrepa.

El terreno dedicado al melón debe estar nivelado, esta labor impide la acumulación de agua y facilita el buen drenaje, así se evita la pudrición de plantas y frutos, por ser este un cultivo muy susceptible a los encharcamientos. El nivel debe ser cercano a cero o con una pequeña pendiente. En la región lagunera ha dado buenos resultados con una pendiente de 3-4 cm por cada 100 m considerando normalmente que los suelos son de tipo pesado con bajas velocidades de infiltración. FDA 1995.

Una vez realizadas las labores antes señaladas se procede a levantar las camas, por lo cual se puede utilizar el vertedero o la bordadora, en la actualidad existen implementos que en una sola pasada preparan la cama, instalan la cintilla para riego y el acolchado. El tamaño y preparación depende del marco de plantación que se vaya a usar.

El melón que se cultiva en la región lagunera se establece principalmente bajo los siguientes marcos de plantación:

En camas de 3-4 m de ancho, dos hileras de plantas y riego por gravedad.

En camas de 3-4 m de ancho, dos hileras de plantas y un acolchado plástico en la zanja y riego por gravedad o bombeo.

En camas de 1.80 m de ancho, una hilera de planta al centro de la cama y una distancia entre plantas de 20 cm, acolchado plástico y cinta de riego superficial.

La preparación del terreno en el caso de cultivo acolchado difiere poco de la preparación que se hace cuando el cultivo es a suelo desnudo.

2.8.1 Época de siembra

En la región lagunera, la fecha de siembra óptima para el cultivo del melón es del 15 de marzo al 15 de abril, sin embargo las fechas de siembra han cambiado de acuerdo a la disposición del agua, precio del producto en el mercado o por tradición de los agricultores. Las siembras más tempranas se registran en los municipios de Viesca y Matamoros del estado de Coahuila (segunda quincena de enero a primera quincena de abril. Espinoza et al 2003.

En San Pedro, Coahuila y Tlahualilo, Durango, las siembras inician en la segunda quincena de marzo y primera de abril. Estas fechas están más determinadas por el calendario de riego del Distrito de Riego. El municipio de Ceballos, Durango se siembra en las fechas más tardías que comprende desde mayo hasta junio .En el área de Matamoros y Ceballos, se tienen siembras tardías durante julio y agosto Chew et al., 2008

2.8.2 Siembra

Para multiplicar el melón comercialmente se usa la propagación por semilla. Las semillas del melón son de color crema y mantienen su viabilidad durante casi 5 años, por término medio, se puede obtener un 85-90% de germinación. Se puede obtener aproximadamente 3,000-3,500 semillas por 100gr. La mejor temperatura para la germinación de la semilla es 23-24°C. D.K Salunkhe y S.Skadam 2003.

Para la siembra se emplean camas o eras de 1.60 m de ancho, la distancia entre planta puede ser de 50 a 75 cm, dependiendo de la variedad y condiciones del suelo, en cada sitio de siembra se pueden colocar entre tres o cuatro semillas dependiendo si es variedad, en caso de semilla híbrida, cuyo valor es mayor, se colocan dos semillas por sitio.

2.8.3 Cosecha

En el melón se utilizan dos indicadores de cosecha, uno físico y otro visual.

Tiempo: este indicador se refiere a la etapa en que el cultivo esta al término de su ciclo agrícola, cuyo promedio es de los 100-120 días.

Visual: indicador utilizado por los productores con mucho tiempo en la producción de esta hortaliza. Se basa en el doblamiento del pedúnculo que une al tallo con el fruto. López ,1994.

2.9 Nutrición en Melón

2.9.1 Nitrógeno

Durante la época de plantación, la hortaliza deberá recibir de 35-75 kg/ha, aplicados en una banda colocada unos cm de lado y debajo del sitio donde descansara la semilla. Posteriormente cuando las guías empiecen a desarrollarse, se fertilizara a los lados del surco, con dosis de 70 kg/ha hasta completar de 115-160 kg de acuerdo al tipo de suelo y las dosis empleadas en el cultivo anterior. Castaños 1993

2.9.2 Fosforo

Este elemento se aprovecha mejor cuando se aplica en bandas, que cuando se distribuye al voleo. La fertilización rinde mejores resultados cuando los análisis de suelo reportan concentraciones de 8-15 ppm.

2.9.3 Potasio

De acuerdo a los resultados del análisis, cuando se reporta concentraciones de 80 ppm, se usaran de 100-220 kg/ha al voleo e incorporados al suelo, antes del rayado de las camas.

2.9.4 Otros nutrientes

A pesar de que se acostumbran aplicaciones de Zinc, de acuerdo a los resultados de trabajos experimentales, este cultivo no responde satisfactoriamente al empleo de micronutrientes.

En términos generales, un abonado de tipo medio en cultivo al aire libre puede ser el siguiente:

20-40 ton/ha de estiércol

50-100 UF/ha de N

60-130 UF/ha de P₂O₅

100-150 UF/ha de K₂O

Si el cultivo se realiza en regadío, puede añadirse en cobertera complementariamente, tras el cuajado de los primeros frutos 50-60 UF de N junto con 60-80 UF de K₂O todo por unidad de superficie.

El melón es una planta que se puede cultivar en diferente tipo de suelos pero prefiere los suelos franco y medios con buena fertilidad, debido a su ciclo vegetativo es corto (60 a 80 días), la fertilización con fertilizantes compuestos debe hacerse a la siembra una profundidad de 4 a 8 cm, cerca de las semillas, sin tocarlas. El nitrógeno se puede aplicar en 2 épocas; la mitad en el momento de la siembra y la otra mitad una vez que la planta ha comenzado a formar las guías.

2.10 Polinización

La polinización con abejas es una práctica indispensable para la producción de cultivos como: melón, sandía, calabaza, calabacita y pepinos que forman el grupo de cultivos hortícolas de las cucurbitáceas, las cuales son de gran importancia en la economía nacional Sin embargo la baja utilización o el manejo inadecuado que los agricultores hacen de este recurso, les impiden obtener los rendimientos potenciales. Cano, et al. 2000.

2.10.1 Introducción de las colmenas

Las colmenas que van a polinizar deben llevarse al huerto cuando haya flores para pecorear. La presencia de flores en abundancia hacen atractivo de inmediato a un cultivo, si se anticipa la llegada de las abejas al huerto y no hay flor, las abejas pueden emigrar a otros cultivos en floración aunque estén más lejos, perdiéndose el objetivo de la instalación de las colmenas. Cano, et al. 2000

2.11 Maleza

Las malas hierbas compiten con el cultivo en agua, luz y nutrientes, además de ser hospederas de plagas y enfermedades; por lo que es importante mantener al cultivo libre de estas, especialmente durante las primeras semanas después de la siembra y hasta que las plantas estén establecidas.

Existe un gran número de especies de maleza que se asocian al cultivo de melón. Para el caso de la Comarca Lagunera las de mayor importancia debido a su

amplia distribución son perenes como: el coquillo, hierba amargosa, trompillo, zacate chino etc. (García y González 1976).

2.12 Plagas y enfermedades

2.12.1 Plagas

Mosca blanca

Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, realizando las puestas en el envés de las hojas. De éstas emergen las primeras larvas, que son móviles. Tras fijarse en la planta pasan por tres estados larvarios y uno de pupa, este último característico de cada especie. Los daños directos (amarillamientos y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas.

Los daños indirectos se deben a la proliferación de neegrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas. Ambos tipos de daños se convierten en importantes cuando los niveles de población son altos. Otros daños indirectos se producen por la transmisión de virus. *Trialeurodes vaporariorum* es transmisora del virus del amarillamiento en cucurbitáceas. *Bemisia tabaci* es potencialmente transmisora de un mayor número de virus en cultivos hortícolas y en la actualidad actúa como transmisora del Virus del rizado amarillo de tomate (TYLCV), conocido como “virus de la cuchara”.

Pulgón (*Aphis gossypii* Sulzer)

El pulgón del melón o del algodón, es una especie cosmopolita y polífaga, afecta además del melón a otras cucurbitáceas, leguminosas y algunas especies de malezas.

Descripción morfológica: mide aproximadamente 2mm de longitud, su color va de verde amarillento a negruzco o verde oscuro. Las características más importantes para diferenciarlos de otras especies son: tubérculos antenales poco desarrollados, coniculus oscuros, los cuales se adelgazan a partir de la base. Las colonias pueden estar formadas por individuos alados o ápteros.

Daños: los pulgones se localizan en el envés de las hojas y tanto ninfas como adultos pican y succionan la savia de la planta, además, excretan mielecilla donde se puede desarrollar el hongo fumalgina, lo cual afecta calidad y rendimiento de frutos y con altas infestaciones, puede llegar a matar las plantas.

Control: la práctica recomendada contra esta plaga es el uso de barreras físicas, como cubiertas flotantes antes de la floración, barreras vegetales y acolchados reflejantes, ya que reducen considerablemente su incidencia. Existe una gran cantidad de enemigos naturales que mantienen bajo control a este pulgón, como los depredadores *C.carnea*. Este insecto es de difícil control con insecticidas, los tratamientos tempranos no evitan la transmisión de virus, aunque si reducen la diseminación dentro del campo. Chew et al 2009.

2.12.2 Enfermedades

Las enfermedades pueden presentarse en cualquier etapa de desarrollo del melón, ocasionando pérdidas en rendimiento y calidad del fruto. En algunas regiones las enfermedades han sido la causa de que se reduzca o desaparezca la superficie destinada a este cultivo.

En la región lagunera, la incidencia y severidad de las enfermedades varía de acuerdo a la fecha de siembra y etapa fenológica del cultivo. Chew y Jiménez 2002.

Ahogamiento o muerte de plantas

Esta enfermedad ocasiona una menor densidad de plantas, por lo que se debe resembrar, provocando un desfase en el desarrollo del cultivo y de la cosecha. Los

síntomas del ahogamiento inician con una lesión en la base del cuello que avanza hasta estrangularlo, lo cual provoca la marchitez y muerte de la plántula. Rodríguez et al 1994.

Tizón foliar

Inicia con pequeñas lesiones circulares de apariencia acuosa que posteriormente se tornan de color café oscuro rodeadas de un halo verde o amarillento. Estas manchas crecen rápidamente y cubren toda la hoja. En ellas se observan anillos concéntricos oscuros, característicos de la enfermedad, donde existe una gran producción de esporas que son dispersadas por el viento y la lluvia.

El tizón foliar puede provocar una defoliación severa, iniciando en las hojas basales, por lo que los frutos quedan expuestos al sol, lo cual reduce la calidad y cantidad de fruto comercial. Rodríguez et al 1994.

Marchitez vascular por fusarium

El organismo que causa esta enfermedad es el hongo *Fusarium oxisporum.sp. melonis*. Este hongo es específico del melón, pero puede atacar a otras cucurbitáceas. Las plantas son infectadas en cualquier etapa de desarrollo. El hongo es un habitante del suelo y penetra a la raíz por aberturas naturales o lesiones, multiplicándose en el sistema vascular, cuando la infección inicia en la etapa de plántula, es frecuente que se marchiten y mueran. En plantas de más edad, el síntoma inicia en un marchitamiento temporal de una o varias guías durante las horas de más calor durante el día y en la noche puedan recuperarse. Las hojas inferiores se tornan amarillas y a medida que la enfermedad progresa, el amarillamiento y la marchitez se acentúan hasta que la planta muere. En otro caso existe un marchitamiento repentino sin que se presente un amarillamiento foliar.

Otra característica de esta enfermedad es un agrietamiento o lesiones en la base del tallo de color café claro y posteriormente de color café oscuro. En estas lesiones se detecta un exudado gomoso. Al cortar transversalmente el tallo, se observa una necrosis color café, cuando los tejidos mueren, se observa en la

superficie de los mismos un crecimiento blanco algodonoso que representa el micelio del patógeno. Mendoza y Pinto, 1985.

La severidad de esta enfermedad es mayor a temperaturas del suelo entre 18-25°C y disminuye a los 30°C, a temperaturas más altas las plantas se infectan pero no se marchitan, pero presentan amarillamiento y poco desarrollo. La baja humedad del suelo favorece al patógeno e incrementa el marchitamiento, así como un exceso de nitrógeno, particularmente en forma de amonio. Mendoza y Pinto 1985.

Cenicilla

Causa graves daños en regiones con climas cálidos y secos, esto se debe a que una vez que inicia la infección el micelio del hongo continúa propagándose sobre la superficie de la hoja sin importar las condiciones de humedad de la atmosfera. La cenicilla puede infectar severamente al cultivo en una semana, la infección se presenta entre los 10-32°C.

Los primeros síntomas de la enfermedad se detectan en el envés de las hojas inferiores, donde el hongo produce pequeñas manchas de color blanco de apariencia polvosa o algodoncillo compuesto de esporas que emergen de las estructuras del hongo. Estas manchas pueden cubrir totalmente la lamina foliar. Las hojas infectadas se tornan cloróticas, después café o gris claro y mueren, la falta de follaje impide el desarrollo normal de la planta e incrementa el daño de golpe de sol. El hongo también infecta peciolo y tallos jóvenes, los frutos son más pequeños y deformes y maduran prematuramente, además el contenido de azúcares se reduce (Mendoza y Pinto 1985). En la región Lagunera, las fechas de siembra intermedia y principalmente las tardías, son las más afectadas por esta enfermedad. Castillo 1987.

2.13 Antecedentes de investigación

Hernández, 2004. En un estudio llevado a cabo con diferentes genotipos de melón, se encontró que los genotipos laguna y JPX-13, sobresalieron en crecimiento, mientras que caravelle fue el de menor crecimiento. De estándares de calidad se observó que los genotipos con mejor espesor de pulpa, cavidad pequeña y °Brix fueron JPX-27, PX-28, JPX-10 laguna y caravelle y en cuanto al grosor de la cascara, laguna y caravelle destacaron, y en cuanto al grosor de la cascara, laguna y PX-28 superaron a los demás genotipos.

Barajas, 2006. El comportamiento de genotipos comerciales de melón reticulado llevado a cabo en la región lagunera durante el periodo P-V 2005 y realizado en el área agrícola de horticultura de la UAAAN-UL. Donde se probaron los genotipos: Crusier, Liberty, Discovery y Oportunity, W wolden, Guerrero y Topo Mark. Bajo diseño de bloques al azar con cinco repeticiones, el riego se efectuó por medio de cintilla con aplicación de fertilizante por las mismas vías, cosechando a los 72 días después del trasplante, realizando los cortes entre lo más relevante se puede indicar lo siguiente: Discovery sobresale en aparición de guías, flor macho y hembra, en número y longitud de guías destaca: W wolden con relación a la producción comercial.

Discovery concentra su producción en los primeros cortes, en los cortes intermedios y en valores internos destaca W wolden.

Ávila, 2004. Evaluó híbridos de melón para calidad de fruto y rendimiento en la comarca lagunera. Para la mayoría de las etapas fenológicas el híbrido más tardío fue caravelle, mientras que el más precoz fue RML-7961. Para el inicio de cosecha todos los híbridos se cosecharon a los 78 días después de la siembra, excepto el híbrido Ovation el cual fue cosechado 7 días más tarde debido al vigor presentado por dicho genotipo. No se presentó fruta con calidad de exportación, la producción comercial solo será la calidad nacional, la cual además fue baja.

Escalante, 2008. Evaluó la producción de genotipos semicomerciales y comerciales de melón en relación a su respuesta a productividad, obteniendo los siguientes datos: en grosor de cascara destaca JPX22, en sólidos solubles

Discovery A con 11.8, en espesor de pulpa JPX22 con 3.6cm Top Mark es el único que presenta costillas, siendo estas leves.

Top Mark y Discovery A presentaron dureza de cascara intermedia, el resto cascara suave, todos los genotipos en estudio presentaron: aroma externo, modelo del corcho tipo red y fácil separación del pedúnculo. El genotipo que presento menos frutos tipo rezaga fue JPX22 mismo que sobresalió en rendimiento comercial 35.8 ton.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización del experimento

El presente estudio se realizó durante el ciclo primavera-verano del 2011, en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - Unidad Laguna, que se encuentra ubicada en periférico y carretera Santa Fe km 1.5 Torreón Coahuila, México. La U.A.A.A.N-UL, se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas 103° 25' 57" de latitud Oeste al meridiano de Greenwich y 25° 31' 11" de latitud norte con una altura de 1,123 msnm.

3.2 El clima en la Comarca Lagunera

Coahuila es el tercer estado del país con menor precipitación, su media anual es del orden de los 350 milímetros. Sus valores van de los 150 a los 550 milímetros anuales, dependiendo de las diferentes regiones. Las mayores precipitaciones ocurren en la parte norte del estado. La temporada de lluvias se presenta de junio a septiembre, cuando se precipita el 75% de la lluvia media anual.

En cuanto a la temperatura, junio y julio son los meses más calurosos, con temperaturas de hasta 47 °C en la ciudad de Monclova; en contraposición, los inviernos son fríos con temperaturas mínimas de 0 –16 °C, éstas últimas en la sierra de Arteaga. Los meses de transición entre el período húmedo y seco son mayo y octubre y la estación seca corresponden al período de noviembre a abril, presentándose los valores mínimos en febrero y marzo. INEGI, 2010.

3.3 Diseño experimental

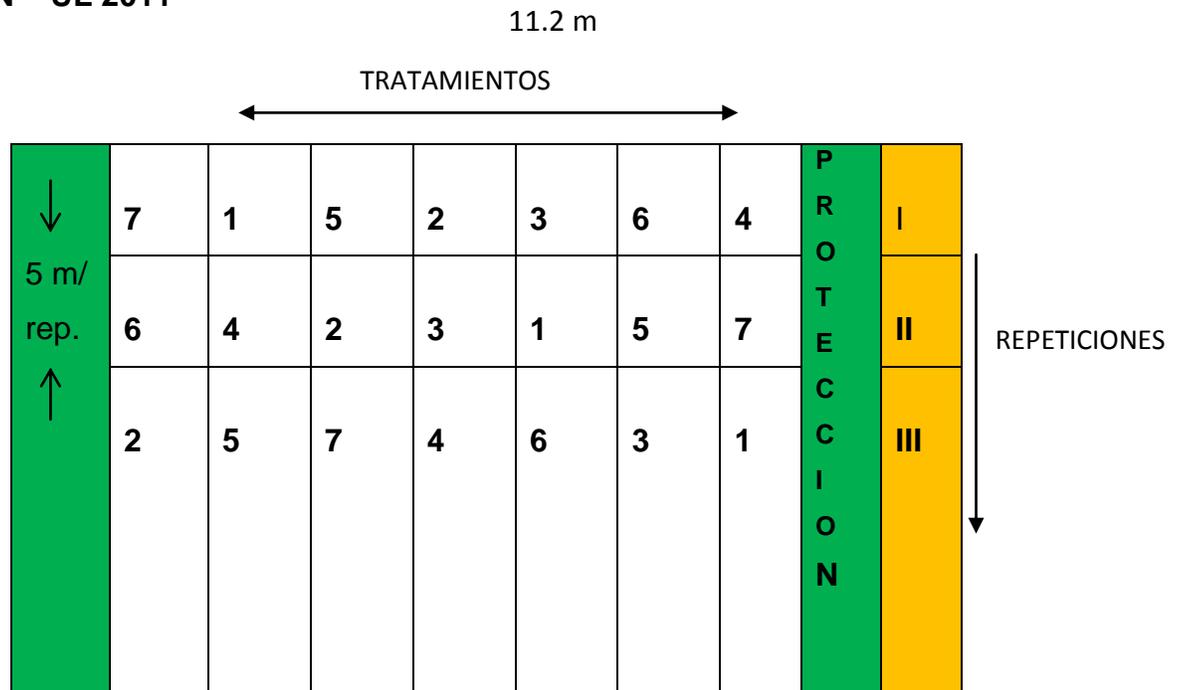
Se evaluaron siete genotipos en condiciones de campo, donde se utilizó el diseño experimental bloques al azar con 3 repeticiones. Determinándose como parcela experimental, una cama de 1.60 m de ancho por 5 m de largo, equivalente a una área experimental de 8 m² con una distancia entre plantas de 30 cm, el abasto de agua para el cultivo fue a través de riego por gravedad.

Cuadro 3.1 Genotipos Evaluados

Nombre	Categoría
HMX6601	Semicomercial
HMX5589	Semicomercial
HMX4596	Semicomercial
Escape	Semicomercial
RML6401	Semicomercial
RML	Semicomercial
Top Mark (t)	Comercial

Cuadro 3.2 Distribución de Genotipos de Melón en el Campo Experimental.

UAAAN – UL 2011



- Se trasplantaron 15 plantas por genotipo
- Ancho de camas de 1.60 m
- Largo de camas 5 m
- Área experimental total 8.0 m²

3.4 Desarrollo de actividades

3.4.1 Siembra en charola

El 7 de febrero del 2011 Antes de proceder a realizar la siembra se desinfectaron las charolas con jabón y cloro, posteriormente se procedió a preparar el sustrato (peat most), para en seguida realizar la siembra. Una vez realizada la siembra, la charola se colocó en el invernadero y se tapó con un hule, conforme las plantas comenzaron a emerger se procedió a destapar las charola.

3.5 Prácticas culturales

3.5.1 Rastreo

El 23 de marzo del 2011 se realizo el rastreo con la finalidad de romper bien los terrones del terreno y remover el suelo.

3.5.3 Nivelación

Esta actividad se realizó el 24 de marzo del 2011 con la finalidad de dejar el terreno lo más posible parejo, para darle una buena distribución y mejor aprovechamiento del agua de riego y así lograr un crecimiento y desarrollo uniforme del cultivo evitando encharcamientos.

3.5.2 Levantamiento de camas

El 25 de marzo del 2011. Se levantaron camas meloneras con una distancia de 1.60 m de ancho.

3.5.4 Riego de pre trasplante

El 29 de marzo del 2011. Se realizó un riego pesado al terreno con la finalidad de que estuviera en condición para el trasplante.

3.5.5 Trasplante

El trasplante se realizó el 31 de marzo del 2011 (52 DDS), colocando cada planta a 30 cm una de otra.

3.5.6 Fertilización

La fórmula aplicada al cultivo fue 200 unidades de nitrógeno, 80 unidades de fósforo y 40 unidades de potasio por ha, utilizándose como fuente de fósforo y nitrógeno, Fosfonitrato (33-03-00), Map (11-52-00) y Nitrato de potasio (13-00-45). La parcela experimental fue fertilizada en dos dosis, aplicando en la primera a los 2 DDT, la cual se le aplicó 100 unidades de nitrógeno, 80 unidades de fósforo (todo) y 20 unidades de potasio. La segunda aplicación se realizó después del centrado del cultivo 54 DDT (100 Unidades de Nitrógeno y 20 Unidades de Potasio).

3.5.7 Aplicación de Enraizador

Una vez trasplantadas las plantas se procedió a aplicar algarot que es un estimulante de la raíz.

Cuadro 3.3 Enraizador aplicado al cultivo de melón Comarca Lagunera 2011

Nombre	Dosis	Contenido
Algarrot	1 l/ha	Contenido total auxinas (% ó peso) <ul style="list-style-type: none">• A.C Naftalenacetico 2000 ppm• A.C Indolbutirico 1000 ppm• A.C indolbutirico (origen orgánico) 4000 ppm• Fosforo 4.00 %• Ácidos fúlvicos 1.0 %

3.5.8 Aporques

Se realizaron semanalmente en las primeras etapas de desarrollo de la planta con la finalidad de proporcionarle un ambiente adecuado al desarrollo de la raíz y darle un mayor soporte a la plántula, esto se efectuó a partir de los 8 DDT.

3.5.9 Reposición de fallas

Esto consistió en cubrir los espacios faltantes para reponer las plantas, esta actividad se realizó a los 29 DDT, siendo mayor la reposición en Top Mark.

3.5.10 Riegos

El riego que se aplicó en el área experimental fue por gravedad en intervalos semanales, según los requerimientos de la planta, aplicándose un total de 18 riegos.

3.5.11 Centrado del cultivo

El centrado del cultivo se realizó el 24 de mayo del 2011 (54 DDT) con la finalidad de darle un mayor soporte a la planta y al acomodo de las guías.

3.6 Control de maleza

Se deshierbo manualmente y químicamente, solo en las primeras etapas del cultivo se le pudo aplicar el control químico Glifosato (herbicida sistémico), posteriormente fue necesario realizar el deshierbe manualmente debido al desarrollo que habían adquirido las guías del melón, esto se realizó al menos una vez por semana con la finalidad de mantener limpia el área para que las hierbas no funcionaran como focos de infección para las plagas. Realizando la primera aplicación de herbicida el 24 de abril.

Cuadro 3.4 Herbicida aplicado al cultivo de melón Comarca Lagunera 2011.

Nombre comercial	Dosis por ha	Ingrediente activo	Contra:
Glifosato	1.5-2.5 l/ha	Glifosato: sal isopropilamina de N - (fosforo metil) glicina equivalente a 480 gr de l.A/lt	<ul style="list-style-type: none">• acahual• perrilla• quelite• cenizo• mala mujer• rosilla chica

3.7 Control de plagas

Durante el desarrollo del cultivo se detectó mosquita blanca (*Bemisia argentifoli*) y minador (*Lyriomiza trifolii*) en las primeras etapas del desarrollo del cultivo. La presencia de organismos dañinos se detectó por medio de observación, para su control se aplicaron diferentes insecticidas (Tamaron, Sevin, Diazinon), semanalmente utilizando aspersoras de mochila.

**Cuadro 3.5 Agroquímicos utilizados en el campo experimental UAAAN-UL
Caracterización de genotipos comerciales y semicomerciales de melón.**

Nombre comercial	Dosis por ha	Ingrediente activo	Contra:
Tamaron	1-1.5 l/ha	Metamidofos. Dimetil fosforoamidotioato. No más del 48.3% en peso, equivalente a 600 gr de I.A	<ul style="list-style-type: none"> • Mosquita • Trips • Pulgón • Araña roja • Minador
Sevin	1-3 kg/ha	Carbilo-1 naftil metilcarbamato, no menos de 80% en peso equivalente a 800 gr de I.A	<ul style="list-style-type: none"> • Pulga saltona • Barrenador del fruto
Diazinon	1-1.5 l/ha	Diazinon:0,0-dietil 0-(2 isopropil-4 metil-6 pirimidinil fosforotioato,	<ul style="list-style-type: none"> • Chicharrita • Pulgón • Tips • Diabrotica

3.8 Control de enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo se detectó la presencia de cenicilla, pero solo fue en la etapa final del cultivo por lo que no afecto el rendimiento de la producción,

con anterioridad ya se había aplicado fungicidas preventivos por lo que las enfermedades no presentaron un riesgo para el cultivo.

Cuadro 3.6 Fungicidas utilizados para el control de enfermedades en cultivo de melón Comarca Lagunera 2011.

Nombre comercial	Dosis por ha	Ingrediente activo	Contra
Captan	2-3 kg /ha	Cis-N-(triclorometil) 4-ciclohexen-1,2 dicarboximida. Equivalente a 500gr de I.A/lt	<ul style="list-style-type: none"> • Antracnosis • Alternaría
Bayleton	0.35-0.5 kg /ha	Triadimefon:1-(4 clorofenoxi)-3,3 dimetil-1- (1 H-1,2,4 triazol-il)2 butanona equivalente a 250 gr de I.A/lt	<ul style="list-style-type: none"> • Cenicilla polvorienta

3.9 Cosecha

La cosecha se inició a los 81 DDT; es decir el 20 de junio del 2011 y se concluyó el primero de agosto del 2011. Realizándose un total de 16 cortes a lo largo de todo el ciclo del cultivo.

3.10 Variables evaluadas

3.10.1 Fenología

Después del trasplante se fueron registrando datos de los eventos fenológicos del cultivo, expresados en DDT tales como, aparición de guías, aparición de las flores macho y hermafrodita e inicio de fructificación. La toma de datos se hizo con el propósito de conocer el desarrollo del cultivo y observar si existía diferencia entre los genotipos a evaluar.

3.10.2 Valores de crecimiento

Se seleccionaron plantas al azar dos de cada repetición, las plantas seleccionadas por parcelas fueron etiquetadas para tomarles datos fitométricos en periodos semanales, tomando los siguientes datos:

3.10.3 Vegetativos

Numero de hojas, longitud de la guía

3.10.4 Reproductivos

Numero de flores macho, numero de flores hermafroditas

3.10.5 Características externas del fruto

3.10.5.1 Forma del fruto

Se determinó con base a los siguientes parámetros

1. Globular
2. Aplastado
3. Oblongo
4. Eliptico
5. Ovalado
6. Elongado

3.10.5.2 Peso del fruto

Para obtener este valor se utilizó una báscula de precisión en el laboratorio. Registrándose en gramos, pesando cada fruto en forma individual tanto de calidad comercial como de rezaga.

3.10.5.3 Diámetro polar

Se utilizó una cinta métrica, tomándose la distancia de polo a polo, esto se hizo a cada fruto que se seleccionó dentro de la parcela experimental.

3.10.5.4 Diámetro ecuatorial

Se colocó el fruto en forma trasversal y con la misma cinta métrica se midió el diámetro en cm.

3.10.5.5 Modelo del corcho

Se tomaron como base los siguientes criterios:

1. Longitudinal
2. Transversal
3. Red
4. Moteado

3.10.5.6 Intensidad de la textura de la cascara

Para esta textura se tomó como base los siguientes criterios:

1. Superficial
2. Intermedio
3. Pronunciado

3.10.5.7 Separación del pedúnculo

Se consideraron los siguientes criterios:

1. Fácil
2. Medio
3. Difícil

3.10.5.8 Costillas

Se evaluaron los frutos con base a los siguientes criterios:

1. Ausentes
2. Leves
3. Pronunciadas

3.10.5.9 Dureza de la cascara

Se consideraron tres aspectos:

1. Suave
2. Intermedia
3. Dura

3.10.5.10 Aroma externo

Se consideró en este aspecto

1. Ausente

2. Presente

3.10.6 Características internas del fruto

3.10.6.1 Grosor de la cáscara

Se determinó en milímetros utilizando el vernier o pie de rey

3.10.6.2 Sólidos solubles (Grados Brix)

El contenido de sólidos solubles se determinó con ayuda de un refractómetro, colocando unas gotas de jugo de melón sobre la base del refractómetro. El resultado se expresó en °Brix.

3.10.6.3. Espesor de la pulpa

Utilizando un vernier, midiendo desde la parte interior de la cascara hasta donde inicia la cavidad se registró el espesor.

3.10.6.4 Color de la pulpa

Se determinó en base a la escala de colores de la Real Academia de Ciencias Hortícolas de Londres. Se registró el color que presentaba.

3.10.6.5 Intensidad del color de la pulpa

Se determinó en base a la observación de la intensidad

1. Bajo
2. Intermedio
3. Alto

3.10.6.6 Humedad visible de la pulpa

Se determinó en base a los siguientes criterios:

1. Baja
2. Media
3. Alta

3.10.6.7 Textura de la pulpa

Para este valor se consideraron las siguientes categorías:

1. Liso-firme

2. Fibroso-firme
3. Blando- esponjoso
4. Fibroso- gelatinoso
5. Fibroso seco

3.10.6.8 Aroma interno

Se consideraron dos aspectos

1. Ausente
2. Presente

3.10.6.9 Cantidad de tejido placentario

Se registró bajo los siguientes criterios

1. Bajo
2. Intermedio
3. Alto

3.10.6.10 Separación de la semilla y placenta

Se tomó como base los siguientes criterios

1. Bajo
2. Medio
3. Alto

3.10.6.11 Diámetro de la cavidad seminal

Se determinó midiendo la cavidad con ayuda de una cinta métrica o vernier registrando el diámetro en cm.

3.10.7 Producción

Para la obtención de este valor se pesó cada fruto en forma individual tanto de calidad comercial como de rezaga

3.10.7.1 Rendimiento comercial

Producción que es posible comercializar, expresado en toneladas por ha.

Los frutos se clasificaron de acuerdo a 6 categorías utilizadas en una empacadora comercial del ejido Ceballos, en Durango.

La clasificación grande comprende los tamaños 14(G14) y 18 (G18). La clasificación mediana comprende los tamaños 23 (M23) y 27 (M27). La clasificación chica comprende los tamaños 36 y 48 (CH36 y CH48).

Cuadro 3.7 Clasificación de frutos de melón de calidad en empacadora de Ceballos

Categoría	14	18	23	27	36	48
Peso en kg	2.600 a 2.201	2.200 a 1.601	1.600 a 1.501	1.500 a 1.351	1.350 a 1.086	1.085 a 0.900
Numero de frutos por caja	14	18	23	27	36	48

(Bravo 2006)

3.10.7.2 Producción de rezaga

En esta categoría entran todos aquellos frutos de mala calidad que presentan defectos, frutos pequeños, lesionados o golpeados, dañados por humedad, con manchas de sol, por lo general no tienen valor comercial

3.10.7.3 Producción total

Este valor se obtiene de la sumatoria de los frutos comerciales, más los frutos de desecho, los cuales se expresan en toneladas por hectárea.

3.10.8 Análisis estadístico

Los análisis de varianza, se llevaron a cabo mediante el paquete estadístico de olivares, utilizando la diferencia mínima significativa al (DMS) 0.5%.

IV RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Valores de Crecimiento Vegetativo etapa - charola

4.1.1 Altura de la Planta en Charola de los 23 a 39 DDS

Con respecto a esta característica se presentó diferencia significativa a los 23 días, donde HMX5589, Escape y RML6401 son iguales estadísticamente superando al resto de los genotipos con un coeficiente de variación de 6.8%. A los 30 días no se encontró diferencia donde se observa el valor más alto en HMX5589 con una altura de 11cm y el de menor tamaño Top Mark con 6.05 cm. En muestreo a los 39 días HMX5589 con valor de 12.75 cm es superior al resto de los genotipos, seguido de Escape y RML6401 que son estadísticamente iguales con 11.0 y 10.5 cm respectivamente. En los muestreos realizados el testigo Top Mark fue el que presento los valores más bajos. Cuadro 4.1.

Cuadro 4.1. Altura de planta en charola a los 23, 30 y 39 dds, en un estudio de híbridos de melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011.

Genotipos	Altura de planta (cm)		
	23	30	39
HMX6601	6.65 b	8.0	8.50 bc
HMX5589	8.75 a	11.0	12.75 a
HMX4596	6.50 b	8.35	10.0 b
Escape	8.50 a	8.50	10.25 ab
RML6401	8.25 a	9.50	11.0 ab
RML	6.65 b	8.0	9.25 bc
Top Mark (t)	4.75 c	6.05	7.0 c
C.V (%)	6.8	13	11.2
DMS	1.2	NS	2.7

4.2 Valores de Crecimiento (etapa - campo)

4.2.1 Numero de Hojas Verdaderas de los 18 a 40 DDT

En relación a esta variable el análisis de varianza no mostro diferencia significativa a los 18 ddt, presentando el valor más alto Escape con 5 hojas y el de menor valor Top Mark con 2 hojas. A los 25 ddt se presentó diferencia significativa donde Escape con 13 hojas y HMX6601 con 11.0 hojas son iguales estadísticamente sobresaliendo sobre el resto de los genotipos con coeficiente de variación de 28.1%. Se observa que a los 33 ddt el análisis de varianza presenta diferencia significativa donde Escape vuelve a superar con 21 hojas, estadísticamente igual a HMX6601 con 14.5 hojas, con un coeficiente de variación de 22.6% siendo el de menor número de hojas Top Mark. A los 40 ddt en esta ocasión HMX5589, HMX4596 y RML 6401 son iguales estadísticamente obteniendo un mayor número de hojas, en relación con los demás genotipos.

Cuadro 4.2 Número de hojas de siete genotipos, entre 18, 25, 33 y 40 ddt, en un estudio de híbridos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de campo Comarca Lagunera 2011.

Genotipos	Número de hojas 18	Número de hojas 25	Número de hojas 33	Número de hojas 40
HMX6601	4.0	11.0 ab	14.5 ab	26.0 bc
HMX5589	3.5	6.0 c	11.0 bc	40.0 a
HMX4596	4.0	6.0 c	13.0 b	30.5 ab
Escape	5.0	13.0 a	21.0 a	16.0 cd
RML6401	2.5	7.5 bc	11.5 bc	33.0 ab
RML	4.5	4.0 c	9.5 bc	22.5 bcd
Top Mark(t)	2.0	3.0 c	5.0 c	14.5 d
C.V (%)	21.6	28.13	22.67	16.78
DMS	NS	4.9	6.7	10.7

4.2.2 Longitud de Guía en un Muestreo Entre los 40 y los 61 DDT

A los 40 días se observa que los genotipos HMX5589, HMX6601 y RML6401 son los que presentan una mayor altura sobre el resto de los genotipos, ya que son estadísticamente iguales, entre los 47 y 54 días, HMX5589 vuelve a alcanzar más tamaño que los demás genotipos, en esta ocasión seguido de RML6401, siendo el de menor tamaño el testigo Top Mark. En muestreo a los 61 días el genotipo RML es el que presenta una mayor longitud, estadísticamente igual a HMX4596 con 149.3 y 128.7cm respectivamente, siendo el de menor longitud Escape. Cuadro 4.3.

Cuadro 4.3 Longitud de la guía a los 40, 47, 54 y 61 dds, en un estudio de híbridos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011.

Genotipos	Longitud de la guía (cm)			
	40	47	54	61
HMX6601	21.95 ab	33.30 c	50.40 d	96.20 cd
HMX5589	26.15 a	70.00 a	110.20 a	119.80 bc
HMX4596	15.35 abc	54.45 b	94.8 bc	128.70 ab
Escape	9.75 cd	29.95 c	57.30 d	93.50 d
RML6401	22.25ab	51.35 b	101.20ab	104.55 bcd
RML	11.70 bcd	47.25 b	88.75 c	149.35 a
Top Mark (t)	3.35 d	30.95 c	50.45 d	95.65 cd
C.V (%)	29.3	12.2	6.3	9.1
DMS	11.32	13.63	12.23	25.10

4.2.3 Numero de Flores Macho en un Estudio de los 40 a 61 DDT

Para esta variable se observa que entre los 40 y 47 días no hay diferencia significativa superando HMX5589 en ambos casos presentando un mayor número de flores, en relación con el resto de los genotipos. A los 54 días se presentó diferencia altamente significativa donde HMX5589, HMX4596 y RML 6401 supera al resto de los genotipos siendo estadísticas mente iguales. A los 61 días se presenta diferencia significativa en este caso Escape y Top Mark con 24 y 23 flores respectivamente, son estadísticamente iguales y superior al resto de los genotipos. Cuadro 4.4.

Cuadro 4.4 Número de flores macho a los 40, 47, 54 y 61 ddt, en un estudio de híbridos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011.

Genotipos	Número de Flores Macho			
	40	47	54	61
HMX6601	5.50	6.0	16 bc	19.5 abc
HMX5589	14.5	20.5	25 a	9.5 d
HMX4596	10.0	11.0	21 ab	18.5 abc
Escape	3.0	7.5	14 c	24.0 a
RML6401	9.5	17.0	24.5 a	12.0 cd
RML	9.5	9.0	20 ab	15.5 bcd
Top Mark (t)	3.0	2.0	10.5 c	23 ab
C.V (%)	52.1	44.2	12.3	17.7
DMS	NS	NS	5.6385	7.5705

4.2.4 Número de Flores Hermafroditas Entre los 40 y los 61 DDT

No se encontró significancia en ninguno de los muestreos en cuanto a las cifras obtenidas se observa en el (Cuadro 4.5) que el genotipo HMX4596 conforme la manifestación de floración presenta un comportamiento más estable.

Cuadro 4.5 Numero de flores hermafroditas a los 40, 47, 54 y 61 ddt, en un estudio de híbridos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011.

Genotipos	Número de Flores Hermafroditas			
	40	47	54	61
HMX6601	1.0	2.5	5.5	4.5
HMX5589	9.5	6.5	5.0	3.5
HMX4596	2.5	5.0	7.0	6.5
Escape	0.5	1.5	3.5	7.0
RML6401	2.5	5.5	5.5	4.0
RML	1.0	3.0	6.0	5.5
Top Mark (t)	1.0	0.0	2.5	5.5
C.V (%)	112.2	50.1	39.7	27.6

4.3 Valores Externos

Las variables forma del fruto, modelo del corcho, separación del pedúnculo, costillas, intensidad de la textura de la cascara, dureza de la cascara y aroma externo, no se analizaron estadísticamente por ser valores cualitativos y no cuantitativos, pero se obtuvo la moda para describir el comportamiento de los genotipos. Cuadro 4.6.

4.3.1.1 Forma del Fruto

En esta variable el 100% de los genotipos mostraron forma ovalada, lo cual indica que cubre satisfactoriamente con los requerimientos del mercado. Cuadro 4.6

4.3.1.2 Modelo del Corcho

En cuanto al modelo del corcho, todos los genotipos presentaron tipo red, lo cual es una característica óptima ya que hace que el fruto este más compacto y por lo tanto más resistente al transporte

4.3.1.3 Separaciones del Pedúnculo

El desprendimiento del pedúnculo es un medio visual que nos indica el estado de madurez del fruto, en la mayoría de los genotipos evaluados, presentó separación del pedúnculo medio. El único genotipo que presentó difícil desprendimiento del pedúnculo fue Escape, lo cual nos indica que en este genotipo no se toma en cuenta el desprendimiento del pedúnculo para su madurez, si no que hay que buscar otros medios.

4.3.1.4 Costillas

El genotipo HMX5589 fue el único con presencia de costillas siendo estas leves, lo cual es una característica indeseable, para la exportación del melón, ya que este melón tiene poca vida de anaquel, además de que existe el riesgo de que al momento del transporte se abra el melón.

4.3.1.5 Intensidad de Textura de la Cascara

En esta variable el híbrido HMX6601 presentó intensidad de textura pronunciada, el híbrido HMX5589, HMX4596 incluyendo al testigo Top Mark mostraron

intensidad de textura superficial, el resto de los genotipos mostraron intensidad de textura intermedia, lo cual nos indica que los frutos con una textura pronunciada resisten más al almacenamiento y al transporte que los de textura superficial. Cuadro 4.6

4.1.3.6 Dureza de la Cascara

En dureza de la cascara los genotipos HMX4596, Escape y el testigo Top Mark presentaron una dureza intermedia, el resto de los genotipos presentó dureza de la cascara, por lo cual esta característica, nos indica el grado de madurez de la fruta, así como su consistencia. Cuadro 4.6

4.1.3.7 Aroma Externo

Todos los genotipos presentaron aroma externo, lo cual es una característica deseable del consumidor al momento de comprarlo.

4.1.3.8 Color Externo

Para esta variable los genotipos Top Mark y Escape presentaron 24C en el resto de los genotipos predominando 24B, esto nos indica que tan maduro está el fruto por dentro, ya que mientras más anaranjado está por fuera, estará más maduro y por consiguiente tendrá más sabor. Cuadro 4.6

4.4 Calidad del Fruto

Cuadro 4.6 Características externas del fruto, en un estudio de híbridos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011

Genotipos	Forma del fruto	Modelo del corcho	Separación del pedúnculo	Costillas	Intensidad de la textura de la cascara	Dureza de la cascara	Aroma externo	Color externo
HMX6601	Ovalado	Red	Fácil	Ausentes	Pronunciada	Dura	Presente	24 B
HMX5589	Ovalado	Red	Medio	Leves	Superficial	Dura	Presente	24 B
HMX4596	Ovalado	Red	Medio	Ausentes	Superficial	Intermedia	Presente	24 B
Escape	Ovalado	Red	Difícil	Ausentes	Intermedia	Intermedia	Presente	24 C
RML6401	Ovalado	Red	Medio	Ausentes	intermedia	Dura	Presente	24 B
RML	Ovalado	Red	Medio	Ausentes	Intermedia	Dura	Presente	24 B
Top Mark (t)	Ovalado	Red	Medio	Ausentes	Superficial	intermedia	Presente	24 C

4.3.2 Características Internas del Fruto

Las variables (características) de color de la pulpa, intensidad de color, textura de la pulpa, aroma interno, humedad visible de la pulpa, cantidad de tejido placentario y separación de la semilla y la placenta, no se analizaron estadísticamente por ser valores cualitativos y no cuantitativos, donde obtuvo la moda para describir al genotipo. Cuadro 4.7.

4.3.2.1 Color de la Pulpa

Para esta variable se observa que existe diversidad, donde el color que más destaca es 25 C, lo cual nos indica que mientras sea más fuerte la intensidad de la pulpa mayor será su sabor, aparte de darle una mayor apariencia al fruto para que el consumidor lo compre.

4.3.2.2 Intensidad del Color de la Pulpa

La intensidad del color de la pulpa fue intermedia para los genotipos RML6401 y RML, alto para el resto de los genotipos, lo cual le da una apariencia agradable para el consumidor. Cuadro 4.7.

4.3.2.3 Textura de la Pulpa

La textura que presentaron todos los genotipos en estudio fue fibroso – firme, por lo cual podemos decir que fue una textura algo arenosita, poco suave, lo cual es una característica que el consumidor debe tener en cuenta al momento de saborear una fruta. Cuadro 4.7

4.3.2.4 Aroma Interno

Todos los genotipos presentaron aroma interno, lo cual es una característica agradable para el consumidor al momento de elegir un fruto. Cuadro 4.7

4.3.2.5 Humedad Visible de la Pulpa

Los genotipos HMX6601, Escape y Top Mark presentaron humedad visible alta, el resto de los genotipos presentó humedad visible media, por lo tanto los frutos al tener una humedad visible más alta, esto nos indica que su contenido de jugo es mayor, lo cual se convierte en un fruto apetitoso. Cuadro 4.7.

4.3.2.6 Cantidad de tejido placentario

El contenido de tejido placentario es una característica que se debe tener muy en cuenta, ya que mientras más alto sea su contenido, menor será el espesor de la pulpa que es la parte comestible. Todos los genotipos presentaron cantidad de tejido placentario alto, excepto el genotipo Escape presento intermedio, Cuadro 4.7.

4.3.2.7 Separación de la Semilla y Placenta

Todos los genotipos presentaron una separación alta excepto HMX6601, HMX5589, mostraron una separación media de tejido placentario, Cuadro 4.7.

Cuadro 4.7 Características internas del fruto, en un estudio de híbridos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011.

Genotipos	Color de la pulpa	Intensidad del color de la pulpa	Textura de la pulpa	Aroma interno	Humedad visible de la pulpa	Cantidad de tejido placentario	Separación de la semilla y placenta
HMX6601	25C	Alto	Fibroso-firme	Presente	Alta	Alto	Medio
HMX5589	25C	Alto	Fibroso-firme	Presente	Media	Alto	Medio
HMX4596	25B	Alto	Fibroso-firme	Presente	Media	Alto	Alto
Escape	25C	Alto	Fibroso-firme	Presente	Alta	Intermedio	Alto
RML6401	25C	Intermedio	Fibroso-firme	Presente	Media	Alto	Alto
RML	24C	Intermedio	Fibroso-firme	Presente	Media	Alto	Alto
Top Mark (t)	25C	Alto	Fibroso-firme	Presente	Alta	Alto	Alto

4.4.1 Peso del Fruto en gr

Para esta variable los genotipos HMX5589 con 1752.1gr y HMX4596 con 1745 gr, mostraron los frutos de mayor peso, siendo los de menor peso Escape y Top Mark

4.4.2 Diámetro Ecuatorial

Los genotipos que mostraron un mayor diámetro son HMX5589, HMX6601, HMX4596 con 14.7, 14.6 y 14,6 cm respectivamente, superando al resto de los genotipos, siendo los genotipos de menor diámetro el testigo Top Mark y el genotipo Escape, esta característica indica que al momento de dividir el diámetro ecuatorial entre el polar podemos obtener la forma del fruto exactamente no solo visualmente. Cuadro 4.8

4.4.3 Diámetro Polar

Para esta variable el valor más alto lo obtuvo HMX4595 con 22.04 cm, y HMX5589 con 21.4 cm siendo el de menor diámetro Escape con 17.54 cm, esta característica indica que el fruto tendrá un mayor tamaño, lo cual es una característica que se toma en cuenta al momento de empacar el fruto, además de que es un indicador para saber la forma del fruto, al dividir el diámetro ecuatorial entre el polar; por ejemplo si al dividir los diámetros y nos da un valor mayor a uno el fruto será oblongo, que es el que tiene una mayor demanda en el mercado, de lo contrario si el resultado da menor de 1 es un fruto aplanado, el cual no entra en las categorías del mercado.

4.4.4 Sólidos Solubles (° Brix)

Para esta variable Destaca HMX5589 con 10.4 °Brix, lo cual indica el grado de azúcares en el fruto, es decir que tan dulce es, y el de menor contenido de azúcares fue RML con 9.29 °Brix, por lo tanto todos los genotipos entran en un rango aceptable, ya que arriba de 9°C los frutos son indicados para entrar al mercado nacional. Cuadro 4.8.

4.4.5 Grosor de la Cascara

El grosor de la cascara es una característica muy importante al momento de comprar un fruto, ya que si su cascara es muy gruesa esto nos indica que su

contenido de pulpa será menor, pero por consiguiente es un fruto que puede resistir más a el transporte, ya que su cascara lo protege. los genotipos que obtuvieron un mayor grosor de cascara fueron RML con 7.16 mm y HMX4596 con 7.0mm el de menor grosor Escape con 3.6 mm. Cuadro 4.8.

4.4.6 Grosor de la Pulpa

En relación al grosor de la pulpa es lo más importante del fruto, debido a que se trata de la parte comestible y entre mayor sea el grosor de la pulpa más peso y mayor consistencia tendrá el fruto, los genotipos RML6401 y HMX6601 sobresalen en cuanto a esta característica.

4.5 Valores Cualitativos de Frutos

En relación al análisis estadístico para peso de fruto, diámetro polar, ecuatorial, ° Brix, grosor de la cascara y grosor de la pulpa no se presentó diferencia estadística.

Cuadro 4.8 Promedio de características cuantitativas del fruto en un estudio de híbridos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011.

Genotipos	Peso (gr/fruto)	Diámetro polar (cm)	Diámetro ecuatorial (cm)	° Brix	Grosor de la cascara (mm)	Grosor de la pulpa (cm)
HMX6601	1,717	19.1	14.6	10.2	5.5	4.5
HMX5589	1752.1	21.4	14.7	10.4	4.8	4.3
HMX4596	1745	22.0	14.6	9.7	7.0	4.3
Escape	1206	17.5	12.6	10.2	3.6	3.6
RML6401	1695	17.7	13.5	9.3	6.2	4.5
RML	1645.3	19.9	14.0	9.2	7.1	3.9
Top Mark (t)	1262.7	21.4	12.6	9.8	5.5	3.7
C.V (%)	24.1	21.9	9.3	7.8	28.7	8.6

4.5.1 Rendimiento Comercial

Para esta variable se observa que el genotipo HMX5589 es el que obtuvo una mayor producción en cuanto a rendimiento, superando al testigo y al resto de los demás genotipos con 54.3 ton/ha, siguiéndole HMX4596 con 47.6 toneladas ya que el análisis de varianza dice que son iguales estadísticamente, siendo el genotipo de menor rendimiento HMX6601 que está muy por debajo del testigo.

4.5.2 Rendimiento Rezaga

Para esta variable se observa que el genotipo Escape es el que presenta mayor número de frutos rezaga por hectárea seguido de HMX6601 que son iguales estadísticamente, siendo el genotipo con menor rendimiento rezaga HMX4596.

4.5.3 Rendimiento Total

El genotipo que obtuvo una mayor producción en toneladas por hectárea fue HMX5589 y HMX4596 con una producción total de 57.3 ton/ha y 50.2 ton/ha siendo estadísticamente iguales, el genotipo de menor producción fue HMX6601 con 32.6 ton/ha, ya que es menor su rendimiento que el del testigo Top Mark.

4.5 PRODUCCION

Cuadro 4.9 Promedio de Producción comercial, rezaga y total, en un estudio de híbridos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de campo Comarca Lagunera 2011.

Genotipo	Rendimiento comercial tn/ha	Rendimiento Rezaga tn/ha	Rendimiento Total tn/ha
HMX6601	26.33 c	6.33 ab	32.6 c
HMX5589	54.33 a	3.00 c	57.33 a
HMX4596	47.66 ab	2.66 d	50.2 ab
Escape	28.33 c	8.66 a	36.9 c
RML6401	35.66 bc	3.33 bc	38.9 bc
RML	47.33 ab	5.66 bc	52.9 a
Top Mark (t)	32.66 c	5.00 bc	37.6 c
CV (%)	17.56	36.52	15.97
DMS	12.1570	3.0938	12.5695

4.5.4 Caracterización de Frutos por Tamaño

La clasificación por frutos por tamaño se realizó en dos periodos, ya que hubo una fecha en la que la mayoría de los genotipos coincidió en cosecha, por lo tanto en ese momento se hizo una evaluación de los genotipos, para observar cual era su respuesta en cuanto a la producción de frutos por tamaño, el segundo periodo se determinó con el resto de los frutos hasta la última cosecha

4.5.4.1 Frutos Grandes: para esta característica se observa que el análisis estadístico mostró significancia, en la cual el genotipo HMX5589 sobresale en cuanto al número de frutos, también se observa que en el primer periodo el genotipo Escape y el testigo Top Mark, no presentan frutos grandes.

4.5.4.2 Frutos Medianos: el genotipo que obtuvo mayor número de frutos fue HMX5589 siendo estadísticamente igual a RML y RML6401, sobresaliendo al resto de los demás genotipos para el primer periodo, en el segundo periodo el testigo es el que obtuvo un mayor número de frutos medianos siendo superior al resto.

4.5.4.3 Frutos Chicos: el análisis estadístico mostró significancia nuevamente destacando el genotipo HMX5589 y Escape en el primer periodo con un mayor número de frutos chicos, en el segundo periodo el testigo Top Mark destaca sobre el resto de los genotipos al contar con un mayor número de frutos chicos.

4.5.4.4 Frutos rezaga: El genotipo Escape presenta en su mayoría frutos de desecho siendo estadísticamente igual a RML6401 en el primer periodo, en el segundo periodo el genotipo Escape es el que presenta un mayor número de frutos de desecho, por lo cual es una característica que se debe tener en cuenta al momento de elegir los genotipos a sembrar genotipos.

Cuadro 4.10. Clasificación de frutos por tamaño, en un estudio de híbridos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011.

Genotipo	Grandes		Medianos		Chicos		Rezaga	
	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
	Periodo	periodo	periodo	periodo	periodo	periodo	periodo	periodo
HMX6601	2.00 d	0.733 d	2.66 bc	1.33 cd	7.00 a	2.00 cd	5.00 a	2.33 d
HMX5589	8.00 a	3.00 c	5.00 a	2.33 bc	7.66 a	1.33 d	1.70 bc	2.33 d
HMX4596	3.66 c	6.33 a	1.66 bc	1.36 cd	2.66cd	4.00 c	1.00 c	2.66 cd
Escape		0.700 d	1.66 bc	2.66 b	6.33 ab	7.66 b	1.70 bc	9.00 a
RML6401	7.33 ab	1.66 d	3.33 ab	0.40 d	4.66 bc	0.73 d	3.33 ab	2.00 d
RML	6.00 b	4.66 b	3.03 ab	2.00 bc	4.00 cd	4.00 c	2.33 bc	4.33 bc
Top Mark (t)		0.70 d	0.70 c	5.33 a	2.33 d	13.00 a	1.36 c	5.00 b
CV (%)	16	28	46	32	25	26	41	25
DMS	1.648	1.264	2.095	1.243	2.202	2.149	1.711	1.779

4.5.5 Porcentaje de Frutos Comerciales y Rezaga

4.5.5.1 Porcentaje de Frutos Comerciales: para esta variable el genotipo que tiene un mayor porcentaje de frutos buenos comerciales es HMX5589, seguido de HMX4596, el genotipo que tiene un menor número de frutos comerciales es Escape.

4.5.5.2 Porcentaje de Rendimiento Rezaga: El genotipo que presenta un mayor porcentaje de frutos rezaga es Escape, siendo HMX5589 el que presenta un menor porcentaje de frutos de desecho, seguido de HMX4596.

Cuadro 4.11. Clasificación en porcentaje de frutos comerciales y rezaga, en un estudio de híbridos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de campo en la Comarca lagunera 2011.

Genotipo	1er periodo		2do periodo		Totales	
	Comercial %	Rezaga %	Comercial %	Rezaga %	Comercial %	Rezaga %
HMX6601	69.8	30.1	86.1	13.8	78.0	21.9
HMX5589	92.3	7.6	74.1	25.8	87.1	12.8
HMX4596	88.6	11.36	81.6	18.3	84.3	15.6
Escape	82.2	17.7	54.7	45.2	63.7	36.2
RML6401	82.1	17.83	58.08	42.5	77.1	22.8
RML	84.9	15.03	71.1	28.8	78.14	21.8
Top Mark (t)	69.7	30.2	79.1	20.8	77.7	22.2

4.6 Peso de Materia Seca

4.6.1 Raíz

Con respecto a esta variable, el anova indica que existe diferencia estadística significativa, observándose que los valores más altos fueron para HMX6601 y HMX5589, con valores de 22.3 y 19.1 gr/pl, y estadísticamente resultaron iguales, y superaron al resto de los genotipos en estudio, donde el testigo Top Mark resultó con 4.9 gr, en tanto que el coeficiente de variación para esta característica fue 16 %, lo que indica confiabilidad de la información. Cuadro 4.12

4.6.3 Tallo

En relación a esta variable el análisis estadístico dio como resultado que hubo diferencia significativa entre tratamientos, observándose que sobresale el genotipo HMX5589 con 188.9 gr/pl y con un coeficiente de variabilidad de 17.28%, superando al resto de los testigo.

Cuadro 4.12. Promedio de producción de materia seca por planta de siete genotipos, en un estudio de híbridos de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de campo en la Comarca Lagunera 2011.

Genotipo	Raíz (gr/pl.)	Tallo (gr/pl.)
HMX6601	22.3 a	90.8 bc
HMX5589	19.1 a	188.9 a
HMX4596	5.1 b	53.9 cd
Escape	4.9 b	45.8 d
RML6401	5.8 b	72.4 bcd
RML	7.1 b	109.4 b
Top Mark (t)	4.9 b	62.7 cd
C.V (%)	16	17
D.M.S	3.82	37.7

V. CONCLUSIONES

- El genotipo HMX5589, mostró mayor velocidad de crecimiento en altura de planta, lo cual indica que este genotipo genéticamente cuenta con esta característica para acortar el período ente siembra y trasplante, el testigo fue el que presentó una velocidad de crecimiento más lento.
- Después del trasplante en crecimiento vegetativo número de hojas, Escape es el mejor al presentar un mayor número de hojas en todos los muestreos, el testigo quedó retrasado en la aparición de hojas.
- En longitud de guía los genotipos que mostraron más crecimiento son HMX5589 y RML con 128.7cm y 149.3 cm respectivamente y los de menor longitud fueron Escape y Top Mark (t). En etapa reproductiva para flores machos los valores más altos lo presentaron los genotipos HMX5589, Escape y Top Mark (t), siendo superiores a los demás genotipos en estudio. En número de flores hermafroditas el genotipo más uniforme fue HMX4596, el cual superó al testigo que fue el que presentó un menor número de flores en todos los muestreos realizados.
- En valores cualitativos del fruto, en diámetro polar los valores más altos los presentó HMX4596 con 22.04 cm, HMX5589 y Top Mark (t) con 21.4 cm ambos, el de menor diámetro fue HMX6401 con 17.7 cm, en cuanto al diámetro ecuatorial los que tuvieron mayor diámetro fueron HMX5589, HMX6601 y HMX4596, superando al resto de los genotipos en relación del testigo y Escape que fueron los de menor diámetro
- En peso promedio de fruto HMX5589 es superior al resto con 1,752.1gr seguido de HMX4596 con 1,745 gr, siendo los genotipos que obtuvieron un mayor peso. Todos los genotipos en estudio presentaron frutos ovalados. Todos presentaron fácil desprendimiento del pedúnculo excepto Escape que fue el único que presentó difícil abscisión del desprendimiento del pedúnculo. Además de presentar aroma externo todos los genotipos en estudio.

- En características internas: en grosor de cascara el mejor fue Escape con 3.6 mm ya que fue el que presento un menor grosor, siendo el genotipo RML el que presentó mayor contenido de cascara en relación al testigo y al resto de los genotipos con 7 mm, en grosor de pulpa sobresale RML6401 y HMX6601 con 4.5 cm, siendo el de menor grosor Escape y Top Mark (t). En contenido de sólidos solubles HMX5589 presentó los valores más altos con 10.4° Brix, presentando RML los °Brix más bajos que el testigo, pero todos los genotipos en estudio alcanzaron un buen número de azúcares, ya que arriba de 9° Brix son aptos para el mercado nacional.
- En color de pulpa todos los genotipos presentaron color naranja con tonalidades 24B y 25C. Para intensidad de color de pulpa se mostraron fluctuaciones de alto y medio, en tanto que en textura de la pulpa predominó un fibroso-firme.
- En humedad visible de la pulpa predomina alta y media lo cual quiere decir que todos los genotipos en estudio son jugosos, los genotipos presentaron aroma interno.
- En cantidad de tejido placentario Escape es el único que presenta cantidad de tejido placentario intermedio, el resto de los genotipos presenta cantidad de tejido placentario alto incluyendo al testigo.
- En producción total comercial el genotipo HMX5589 obtuvo los valores más altos con 54.3 toneladas, siendo el de menor rendimiento HMX6601 é inferior al testigo, el bajo rendimiento posiblemente fue debido a las condiciones ambientales como alta temperatura y vientos fuertes durante el desarrollo fenológico del cultivo.
- Se sugiere al menos otro ciclo de evaluación de estos genotipos para determinar su estabilidad a través de años en las condiciones de la Comarca Lagunera.

BIBLIOGRAFIA

- Ávila G. 2004.** Evaluación de híbridos de melón (*Cucumis melo L*) para calidad de fruto y rendimiento en la Comarca Lagunera. Tesis de licenciatura UAAAN-UL Torreón Coahuila México.
- Barajas S. 2006.** Comportamiento de genotipos comerciales de melón reticulado (*Cucumis melo L.*) 2005 Región Lagunera. Tesis de licenciatura UAAAN-UL Torreón Coahuila México.
- Bojorquez F. 2004.** El riego en las cucurbitáceas. Productores de hortalizas. México.
- Bravo S. 2006 .** Comportamiento de genotipos comerciales de melón reticulado (*Cucumis melo L.*) tipo reticulado en la comarca Lagunera 2005. Tesis de licenciatura UAAAN UL Torreón Coah.Mex.
- Cano R.P y U Nava C. 2000.** La polinización de las cucurbitáceas por la abeja melífera in:7° congreso internacional de actualización apícola Veracruz, México.
- Cano R.P y V.H González V.2002.** Efecto de la distancia entre camas sobre el crecimiento, desarrollo, calidad del fruto y producción de melón (*Cucumis melo L.*) CELALA-INIFAP-SAGARPA. Matamoros, Coahuila, México informe de investigación.
- Castaños C.M 1993.** Horticultura manejo simplificado. Editorial ISBN. México D.F. Universidad autónoma Chapingo dirección general del patronato universitario.
- Castillo T.J.1987.** Micrología general. Editorial limusa.Mexico.p.97-100.
- Chew M,L y F Jiménez 2002.** Enfermedades del melón Pp161-196 in:El melón: Tecnología de producción y comercialización. Libro Técnico No2 SAGARPA-INIFAP-CELALA-CIRNOC. Matamoros Coahuila.

- Chew M.Y.I.A. Vega P., M Palomo R. Y F. Jiménez D.2009.** Enfermedades del melón (*Cucumis melo L.*) en diferentes fechas de siembra en la región lagunera. México. Revista Chapingo Serie .zonas áridas.
- Claridades Agropecuarias, 2000.** Melón Mexicano Ejemplo de Tecnología. Sección Abriendo surcos. (Fecha de consulta: 9-10-2012) En línea: <http://www.aserca.gob.mx/sicsa/claridades/revistas/084/ca084.pdf#page=35>
- El Siglo de Torreón 2012.** Resumen 2011. Suplemento especial Comarca Lagunera primero de Enero del 2012. Compendio Noticioso 2012 Torreón Coahuila 2012.
- Escalante., L. 2008.** Caracterización de genotipos semi-comerciales y comerciales de melón (*Cucumis melo L.*) Región Lagunera. Tesis de licenciatura UAAAN-UL Torreón Coahuila México.
- Espinoza A.J.J. L, Orona C.L y P. Cano R. 2003.** El cultivo del melón en la Comarca Lagunera; aspectos sobre la producción, organización de productores y comercialización en el 5to día del melonero. Publicación especial N°49.
- Espinoza J, et al. 2011.** Posibilidades y restricciones para la exportación de melón cantaloup producida en el municipio de Mapimí Dgo., México al mercado de los Estados Unidos. En línea. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/141/14115904013.pdf>
- FDA 1995.** Cultivo de melón. Boletín técnico #7. Segunda Edición. Santo Domingo. Rep. Dominicana. P5.
- García A.J.L y J.T. González 1976.** Levantamiento ecológico de malezas en los cultivos de melón y sandía en la comarca lagunera INIA-CIAN-CAELALA, Matamoros Coahuila México.

- Godoy A.C., Reyes J. y C.A Torres E.2004.**Fertiriego en cultivos anuales y perenes.INIFAP-CIRNOC. Campo Experimental la Laguna. Libro Científico No 2 Matamoros Coahuila, México Pp. 100-112.
- Gonzales R.C y J.A Arellano S.1996.** Guía para cultivar melón en la costa de Nayarit. SAGARAPA-INIFAP-CIRPAC. Campo experimental ixcuintla.
- Guía para la producción de melón en la región lagunera folleto técnico #17.**
- Hecht D., 1997.** Cultivo de melón P.1.in seminario internacional sobre: producción de hortalizas en diferentes condiciones ambientales; shefayim, Israel.
- Hernández H,S. 2004.** Caracterización de genotipos de melón (*Cucumis melo L.*) reticulado en la Región Lagunera. Tesis de licenciatura UAAAN-UL Torreón Coahuila México.
- INEGI 2010.**Panoramica socio demográfica de México Censo de población y vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía México.
- Leñado. 1978.** Melón. Hortalizas de fruto. Manual del cultivo maduro.
- López Torres M. 1994.** Horticultura. Editorial trillas México, Argentina España pp-99.
- Marco M.H 1969.** El melón Economía producción y comercialización. Editorial Aacribia. Pp 42-64.
- Mendoza Z. C y B. Pinto C, 1985.** Principios de fitopatología y enfermedades causadas por hongos. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Parasitología Agrícola. Chapingo México pp 153-159.
- Monografías del melón.2004.** Comisión Veracruzana de comercialización Agropecuaria. En línea
<http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/COVECAINICIO/IMAGENES/ARCHIVOSPDF/ARCHIVOSDIFUSION/TAB4003236/MONOGRAF%C3%80CDA%20DE%20MEL%20D3N.PDF>

- Moroto, B.J.V 2002.** Horticultura herbácea y especial. 3ª ed. Editorial Mundi-Prensa. España.Pp 496-532.
- Olivares E.S.1991.** Notas de experimentación Agrícolas y Pecuarias. Nuevo león México.
- Rincón S.L.2002.** La fertirrigacion mejora la eficiencia del agua de riego y de los fertilizantes en melón. Sección riego y fertirrigacion de melón en riego por goteo. Horticultura internacional. Vol. 161 Junio 2002.
- SAGARPA 2010.** Guía para la producción de melón en la Región Lagunera. Folleto técnico # 17.
- Salunkhe D.K y Skadam S. 2003.** Tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas. Editorial: acribia, S.A Zaragoza España.
- Servicio de Información Y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) SAGARPA. 2008.** Anuarios Estadísticos de la Producción Agrícola. México, D.F.
- SIAP 2011.**Mejora INIFAP técnicas Agrícolas para la producción de melón en la Comarca Lagunera. Modificada última vez 23/09/12.
- Turchi.1999.**Guia practica de horticultura. Ediciones Cecae S.A. Barcelona España Pp.139-146.
- Valdez L., A.1997.**Produccion de Hortalizas. Ediciones Limusa. S.A de C.V. Grupo Noriega Editores. 6ta Reimpresión México.**Vallejo F.A y E.I Estarada. 2004.** Producción de Hortalizas de Clima Cálido. Universidad Nacional Colombia.
- Yáñez S.J.2004.** Sistema de producto Melón, visión, estrategias, proyectos. Región Lagunera. Consulta en línea http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Publicaciones/SistemaProducto/Lists/Meln/Attachments/6/pr_rl.pdf.
- Zapata etal.1989.** El melón. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España.

APENDICE

Cuadro 1A Cuadros medios y significancia para la variable Altura de planta en charola a los 23 DDS

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F
TRATAMIENTOS	6	24.550049	4.091675	17.2364**	0.002
BLOQUES	1	0.160706	0.160706	0.6770 NS	0.554
ERROR	6	1.424316	0.237386		
TOTAL	13	26.135071			

C.V. = 6.81%

Cuadro 2A Cuadros medios y significancia para la variable Altura de planta a los 39 DDS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	40.428589	6.738098	5.4952*	0.029
BLOQUES	1	4.017944	4.017944	3.2768 NS	0.118
ERROR	6	7.357056	1.226176		
TOTAL	13	51.803589			

C.V. = 11.27%

Cuadro 3A Número de hojas 25 DDT

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F
TRATAMIENTOS	6	157.857117	26.309519	6.3873*	0.021
BLOQUES	1	1.785706	1.785706	0.4335	0.539
ERROR	6	24.714294	4.119049		
TOTAL	13	184.357117			

C.V. = 28.13%

Cuadro 4A Número de hojas 33 DDT

FV	GL	SC	CM	F c	P>F
TRATAMIENTOS	6	288.857178	48.142864	6.2795 *	0.022
BLOQUES	1	3.500000	3.500000	0.4565	0.529
ERROR	6	46.000000	7.666667		
TOTAL	13	338.357178			

C.V. = 22.67%

Cuadro 5A Numero de hojas 40 DDT

FV	GL	SC	CM	Fc	P>F
TRATAMIENTOS	6	1019.428711	169.904785	8.8756 **	0.010
BLOQUES	1	44.642578	44.642578	2.3321 NS	0.176
ERROR	6	114.857422	19.142904		
TOTAL	13	1178.928711			

C.V. = 16.78%

Cuadro 6A Longitud de la guía 40 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	790.327881	131.721313	6.1457 *	0.023
BLOQUES	1	30.312012	30.312012	1.4143 NS	0.279
ERROR	6	128.598145	21.433023		
TOTAL	13	949.238037			

C.V. = 29.33%

Cuadro 7A Longitud de la guía 47 DDT

	FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6		2639.521484	439.920258	14.1700 **	0.004
BLOQUES		1	22.892578	22.892578	0.7374 NS	0.573
ERROR		6	186.275391	31.045898		
TOTAL		13	2848.689453			

C.V. = 12.29%

Cuadro 8A Longitud de la guía 54 DDT

	FV	GL	SC	CM	Fc	P>F
TRATAMIENTOS	6		7833.015625	1305.502563	52.2582**	0.000
BLOQUES		1	38.773438	38.773438	1.5521 NS	0.259
ERROR		6	149.890625	24.981771		
TOTAL		13	8021.679688			

C.V. = 6.33%

Cuadro 9A Longitud de la guía 61 DDT

	FV	GL	SC	CM	Fc	P>F
TRATAMIENTOS	6		5294.953125	882.492188	8.3822 *	0.011
BLOQUES		1	38.812500	38.812500	0.3687 NS	0.570
ERROR		6	631.687500	105.281250		
TOTAL		13	5965.453125			

C.V. = 9.12%

Cuadro 10A Numero de flores macho 54 DDT

FV	GL	SC	CM	F c	P>F
TRATAMIENTOS	6	353.856934	58.976154	11.1075 **	0.006
BLOQUES	1	1.142578	1.142578	0.2152 NS	0.661
ERROR	6	31.857422	5.309570		
TOTAL	13	386.856934			

C.V. = 12.31%

Cuadro 11A Número de flores macho 61 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	351.428711	58.571453	6.1194 *	0.023
BLOQUES	1	4.571289	4.571289	0.4776 NS	0.520
ERROR	6	57.428711	9.571452		
TOTAL	13	413.428711			

C.V. = 17.75%

Cuadro 12A Rendimiento comercial de melón por hectárea

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	2115.144531	352.524078	7.5503	0.002
BLOQUES	2	446.380859	223.190430	4.7802	0.029
ERROR	12	560.283203	46.690266		
TOTAL	20	3121.808594			

C.V. = 17.56%

Cuadro 13A Rendimiento total rezaga de melón por hectárea

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	77.142883	12.857147	4.2520	0.016
BLOQUES	2	6.380951	3.190475	1.0551	0.380
ERROR	12	36.285675	3.023806		
TOTAL	20	119.809509			

C.V. = 36.52%

Cuadro 14A Rendimiento total de melón en toneladas por hectárea

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6.266	.00444820128.000000	3.8712	0.022	
BLOQUES	2.488	.00244090880.000000	2.1243	0.161	
ERROR	1.213	.00114904064.000000			
TOTAL	2.045	0.000000			

C.V. = 25.12%